

**TOISTON JA SEMANTTISEN KONTEKSTIN MERKITYS
KOHTEIDEN NIMEÄMISEEN VIRTUAALIYMPÄRISTÖSSÄ**

Mari Jääskeläinen ja Janita Saastamoinen

Pro gradu -tutkielma

Elokuu 2017

Oulun yliopisto

Humanistinen tiedekunta

Logopedian tutkimusyksikkö

Pro gradu -tutkielma, elokuu 2017, 53 sivua + 4 liitettä
Oulun yliopisto, Humanistinen tiedekunta, Logopedian tutkimusyksikkö

TOISTON JA SEMANTTISEN KONTEKSTIN MERKITYS KOHTEIDEN NIMEÄMISEEN VIRTUAALIYMPÄRISTÖSSÄ

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää toiston (toistopriming) sekä ympäristön ja esinetyypin (semanttinen priming) merkitystä nimeämiseen virtuaaliympäristössä. Tutkielma on osa laajempaa tutkimusprojektia, jonka tavoitteena on kartoittaa virtuaalilasien käyttömahdollisuuksia puheterapiassa. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Peili Vision Oy:n kanssa.

Tutkimukseen osallistui 60 nuorta aikuista, jotka olivat pääasiassa Oulun yliopiston opiskelijoita. Tutkittavat nimesivät esineitä kahdessa virtuaalilasien avulla luodussa ympäristössä, keittiössä ja tyhjässä huoneessa. Molemmissa ympäristöissä suoritettiin viisi nimeämiskierrosta. Nimettävistä esineistä puolet kuuluivat keittiökategoriaan ja puolet olivat esineitä, joita ei tyypillisesti esiinny keittiössä. Esineiden nimeämisessä arvioitiin sekä nimeämisnopeutta että -tarkkuutta.

Tulokset osoittivat, että nimeäminen nopeutuu ja tarkentuu toiston myötä. Ensimmäisen viiden toistokierroksen aikana keittiöesineet nimettiin nopeammin ja tarkemmin keittiössä kuin tyhjässä huoneessa. Muut esineet nimettiin nopeammin tyhjässä huoneessa kuin keittiössä, mutta nimeämistarkkuudessa ei havaittu eroja huoneiden välillä. Huoneen vaihduttua kierroksilla 6–10 molemmat esinetyypit nimettiin nopeammin tyhjässä huoneessa, mutta nimeämistarkkuudessa ei ollut merkitseviä eroja. Esinetyyppejä verratessa havaittiin, että keittiöesineet nimettiin muita esineitä hitaammin ja virheellisemmin kaikilla kierroksilla.

Tietoa toiston merkityksestä nimeämiseen voidaan hyödyntää kliinisessä työssä alkuarvioinnissa sekä kuntoutuksen vaikuttavuutta tutkittaessa. Tulokset viittaavat siihen, että ympäristö helpottaa kontekstiin sopivien esineiden nimeämistä ensimmäisillä nimeämiskierroilla. Keittiöesineiden muita esineitä hitaampi nimeäminen saattaa kieliä semanttisesta häiriöstä. Tulokset ovat osittain samansuuntaisia aiempien tutkimustulosten kanssa, mutta vastaavien tutkimuksien puuttuessa vertailu niihin tulee tehdä varoen. Virtuaalilasit vaikuttavat potentiaaliselta menetelmältä puheterapiakäyttöön. Ympäristöjä luodessa tulee erityisesti ottaa huomioon esineiden koko ja tunnistettavuus. Jatkotutkimukset esimerkiksi afasiaa sairastavilla olisi mielenkiintoista, jolloin tätä aineistoa voitaisiin käyttää verrokkiaineistona.

Avainsanat: konteksti, nimeäminen, priming, toisto, virtuaaliympäristö

ESIPUHE

Haluamme kiittää professori Matti Lehtihalmesta saamastamme ohjauksesta. Kiitokset myös koko tutkimusryhmälle ideoista ja avusta menetelmän kehittäessä, ja erityisesti Peili Vision Oy:n porukalle avustanne projektin eri vaiheissa. Ilman teitä tämä tutkimus ei olisi ollut mahdollinen.

Jokainen pilottiin ja varsinaiseen tutkimukseen osallistunut tutkittava oli tärkeä aineistomme kasaan saamisessa. Olemme erittäin kiitollisia avustanne. Haastavan aineiston analysointi ei olisi ollut mahdollista ilman Helena Laukkalan ja Hanna Heikkisen asiantuntevia neuvoja. Lämmin kiitos Helenalle uhraamastasi vapaa-ajasta gradumme parissa. Toivotamme sinulle mukavia eläkepäiviä!

Haluamme kiittää opiskelukavereitamme antoisista ja mieleenpainuvista opiskeluvuosista. Maaliviiva hämmöttää! Perheillemme lämmin kiitos koko opiskeluajan kestäneestä kannustuksesta ja tuesta, ja erityisesti Jonille ja Mikolle siitä, että olette edelleen siinä.

Gradun tekeminen parityönä voi olla haastavaa. Lisähaasteen tälle tutkielmalle toi pitkä, välillä jopa Euroopan mittainen, välimatka. Skype-puheluille tuli toisinaan pituutta. Tähtänkin projektiin mahtui omat ylä- ja alamäkensä, mutta päällimmäisenä tunteena on kiitollisuus toisen panoksesta ja siitä, että sai jakaa kaiken tämän jonkun kanssa. Olemme edelleen puheväleissä.

Skypessä 31.7.2017

Janita ja Mari

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
1.1 Nimeäminen.....	2
1.1.1 Nimeämisen mallit.....	2
1.1.2 Nimeämisnopeus ja -tarkkuus	5
1.1.3 Vaikeudet kohteiden nimeämisessä.....	6
1.2 Primingin merkitys nimeämiseen	7
1.2.1 Toistopriming	8
1.2.2 Semanttinen priming	9
1.2.3 Visuaalinen ympäristö	12
1.3 Virtuaaliympäristö ja sen hyödyntäminen kuntoutuksessa	13
2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	16
3 MENETELMÄT.....	17
3.1 Tutkittavat henkilöt	17
3.2 Tutkimuksen toteutus	17
3.3 Virtuaaliympäristö ja mittausvälineistö.....	19
3.4 Aineiston käsittely ja analysointi.....	20
4 TULOKSET	24
4.1 Toiston merkitys nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen.....	26
4.2 Huoneen merkitys nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen.....	29
4.3 Esinetyypin merkitys nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen	34
5 POHDINTA.....	37
5.1 Tutkimustulosten arviointi.....	37
5.1.1 Toiston merkitys nimeämiseen	37
5.1.2 Huoneen merkitys nimeämiseen.....	38
5.1.3 Esinetyypin merkitys nimeämiseen	40
5.2 Tutkimuksen toteuttamisen ja luotettavuuden arviointi	41
5.3 Kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheet.....	45
LÄHTEET	48
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Sujuva nimeäminen ja sananlöytäminen ovat olennaisia tekijöitä kommunikoinnin onnistumisen kannalta (Renvall, 2010). Kohteiden nimeäminen on tyypillisesti tarkkaa ja nopeaa, mutta satunnaisesti voi esiintyä sananlöytämistä vaikeuksia ja puhelipsahduksia. Nimeämisen tutkiminen tarjoaa tietoa laajemmista kielellisistä prosesseista ja kuvien nimeäminen onkin yleinen kielellisten toimintojen tutkimusmenetelmä.

Monet psykolingvistiset tekijät, kuten kuvan visuaaliset piirteet, vaikuttavat nimeämiseen (Lloyd-Jones & Nettlemill, 2007). Myös koeasetelmaan liittyvät tekijät, kuten saman kuvan toistuminen sekä kokeessa aikaisemmin tai yhtä aikaa esiintyvät ärsykkeet voivat vaikuttaa nimeämisprosessiin (Johnson, Paivio & Clark, 1996). Ympäristö, jossa kommunikoidaan, vaikuttaa kohteiden nimeämiseen muun muassa luomalla ennakkoodotuksia siellä esiintyvistä kohteista (Bar, 2004).

Kontekstin ja toiston yhteys nimeämiseen on mielenkiintoinen tutkimusaihe. Perinteisesti puheterapiassa käytettävät harjoitusmateriaalit ovat irrallaan kontekstistaan, vaikka todellisessa elämässä esineet liittyvät yleensä johonkin ympäristöön tai toisiin esineisiin (Harley, 2008, s. 177). Puheterapeuttisessa kuntoutuksessa virtuaalitodellisuuden tarjoamia mahdollisuuksia on tutkittu vielä hyvin vähän, mutta viime vuosina aihe on alkanut kiinnostaa tutkijoita enemmän (Marshall ym., 2016). Tulevaisuudessa virtuaaliympäristöjä voidaan käyttää entistä enemmän tuomaan luonnollisen ympäristön tuntua muutoin klinisiin terapiatilanteisiin. Luonnollinen ympäristö saattaa edesauttaa opittujen taitojen yleistymistä asiakkaan arkeen.

Tässä pro gradu -tutkielmassamme selvitämme toiston ja kontekstin yhteyttä nimeämiseen. Käytämme kahta virtuaalilasien avulla toteutettavaa ympäristöä, joissa nimetään samoja esineitä. Kiinnostuimme aiheesta, koska näemme virtuaaliympäristöillä lukemattomia käyttömahdollisuuksia puheterapeuttisessa kuntoutuksessa. Keräämällä normaaliaineistoa mahdollistamme tulevaisuudessa aiheen tutkimisen erilaisilla häiriöryhmillä. Nimeämistä on tutkittu paljon, mutta nimeämisen prosesseihin liittyy myös kiistelyjä osa-alueita, mikä tekee tutkimuksesta mielenkiintoisen.

1.1 Nimeäminen

Nimeäminen tarkoittaa kykyä tuottaa kielellisiä nimikkeitä näkyvissä oleville kohteille (Wolf, Bowers & Biddle, 2000). Kohteen nimeäminen alkaa sen visuaalisella tunnistamisella, minkä jälkeen aktivoituvat käsitteen merkitys eli semantiikka ja kohdesanan äänteellinen muoto eli fonologia (Renvall, 2010).

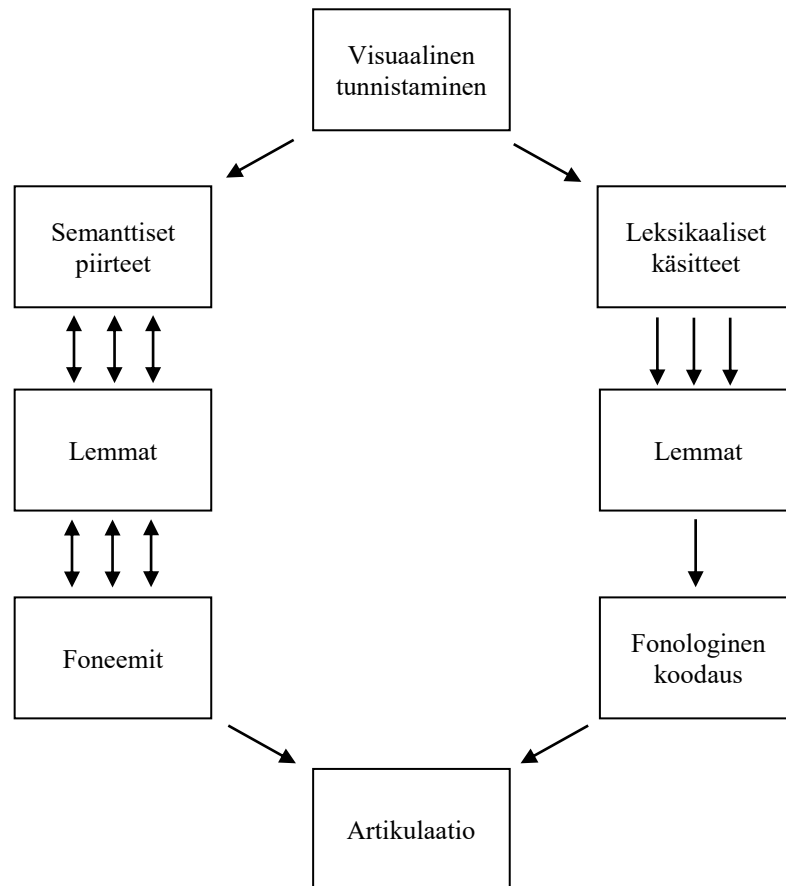
Sananlöytäminen on käsitteenä laajempi ja se viittaa myös spontaanissa puheessa, kuten keskustelutilanteessa, tapahtuvaan sanojen hakemiseen (Goodglass, 1998). Spontaanipuheessa sananlöytäminen tapahtuu vuorovaikutuksessa muun muassa lauserakenteiden ja muiden kielen osajärjestelmien kanssa, joten prosessi eroaa kuvien nimeämisestä (Laine & Martin, 2006, s. 1–2). Nimeämisellä ja sananlöytämisellä tarkoitetaan kuitenkin usein samaa asiaa ja termejä käytetään synonyymeinä (Renvall, 2010). Kirjallisuudessa nimeämiselle ja sananlöytämiselle on käytössä myös muita termejä. Laine & Martin (2006) puhuvat sanojen mieleen palauttamisesta (engl. lexical retrieval) ja esimerkiksi Leveltin (1989) kirjallisuudessa puhutaan leksikkoon pääsystä (engl. lexical access). Tässä pro gradu -tutkielmassa keskitymme ainoastaan kohteiden nimeämiseen.

Nimeäminen on kielellinen perustoiminto, jonka tutkiminen tarjoaa tietoa laajemmista kielellisistä prosesseista (Laine & Martin, 2006, s. 1–2). Kuvan nimeäminen on yleisin tapa tutkia sananlöytämistä, koska menetelmässä on helppo kontrolloida muun muassa kuvan esittämisaikaa ja nimettävän kohteen yleisyyttä sekä laskea tarkasti nimeämiseen kuluva aika (Renvall, 2010). Nimeämishäiriöiden tutkiminen on antanut lisätietoa nimeämistoiminnoista. Lisäksi jatkuvasti kehittyvät aivokuvantamismenetelmät ovat lisänneet tietämystä nimeämisprosesseista (MacDonald ym., 2015).

1.1.1 Nimeämisen mallit

Nimeämisen prosesseja on pyritty selittämään erilaisten teoreettisten mallien avulla. Näistä tunnetuimpia ovat Dellin työryhmän konnektionistinen malli (Dell, 1986; Dell, Schwartz, Martin, Saffran & Gagnon, 1997) sekä Leveltin ja kollegoiden diskreetti sarjamalli (esim. Levelt, 1989; Levelt ym., 1991). Mallien keskeiset vaiheet on esitetty kuviossa 1. Molemmissa malleissa sanahaun nähdään tapahtuvan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa haetaan sanan merkitys ja toisessa sen äänteellinen muoto.

Renvallia (2006b, s. 13) mukaillen käytämme vaiheista nimityksiä leksikaalis-
semanttinen vaihe ja leksikaalis-fonologinen vaihe.



Kuvio 1. Vasemmalla Dellin ym. (1997) ja oikealla Leveltin ym. (1991) mallien keskeiset vaiheet. Kuvio on koostettu Salmen (2008) väitöskirjaa mukaillen

Dellin ym. (1997) nimeämisen mallissa leksikaalinen tieto on verkostoitunut kolmelle tasolle: semanttinen taso, sanataso (lemma) ja fonologinen taso. Semanttiset piirteet yhdistyvät niitä vastaaviin sanaedustumiin eli lemmoihin ja vastaavasti jokainen lemma yhdistyy sanaan kuuluviin foneemeihin eli äänteisiin. Kaikki yhteydet ovat kaksisuuntaisia ja toisiaan kiihdyttäviä (Dell, 1986). Yhteyksien voimakkuudet vaihtelevat, minkä oletetaan johtuvan oppimisesta ja viimeaikaisista kokemuksista.

Leksikaalis-semanttisessa vaiheessa aktivoituvat sanaa vastaavat semanttiset piirteet (Dell ym., 1997). Esimerkiksi sanan kissa semanttisia piirteitä voivat olla eläin, neljä jalkaa ja karvapeite. Tämän jälkeen aktivaatio leviää sanatasolle semanttista piirrettä

vastaavaan lemmaan (Dell ym., 1997). Koska samat semanttiset piirteet pätevät useisiin muihinkin käsitteisiin, myös tavoitesanan semanttisten naapureiden, kuten koiran ja hiiren, lemmat aktivoituvat. Kaksisuuntaisten ja interaktiivisten yhteyksien avulla osa aktivaatiosta palaa semanttiselle tasolle tehden valintaprosessia, jonka päätteeksi eniten aktivoitunut lemma valitaan.

Leksikaalis-fonologisessa vaiheessa sanatason aktivaatio leviää fonologiselle tasolle (Dell ym., 1997). Tämän tarkoituksena on hakea kohdesanaan kuuluvat foneemit. Foneemien valintaprosessi on samankaltainen kuin lemman valitseminen: tasot ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja aktivaatio palaa takaisin aina semanttiselle tasolle asti. Takaisin palaavan aktivaation seurauksena myös tavoitesanaan kuulumattomia äänteitä saattaa aktivoitua. Näin ollen fonologisesti samankaltaisten sanojen (esim. kassa) aktivaatio kasvaa sanatasolla. Haun päätteeksi eniten aktivoituneet foneemit valitaan ja linkitetään oikeille paikoilleen fonologiseen kehykseen ja lopulta tuotetaan. Yleensä puhujan tavoittelema sana tulee valituksi suurimman aktivaation seurauksena, mutta toisiinsa tuotetuksi saattaa päätyä merkitykseltään ja/tai äännerakenteeltaan samankaltainen sana.

Leveltin ym. (1991) diskreetin sarjamallin mukaan sanahaun prosessi käsittää kaksi vaihetta: semanttinen ja fonologinen vaihe. Semanttisessa vaiheessa objektin tunnistaminen aktivoi leksikaalisen käsitteen. Tämän seurauksena aktivoituu joukko leksikaalisia edustumia (lemmoja), jotka liittyvät merkitykseltään toisiinsa. Semanttisesta joukosta jatkokäsittelyyn valikoituu ainoastaan yksi kohdesanaa vastaava lemma. Prosessin toisessa vaiheessa tapahtuu fonologinen koodaus eli lemma saa sitä vastaavan äännerakenteen. Fonologinen koodaus muodostaa sanan artikulaatiosuunnitelman, jonka pohjalta sana voidaan tuottaa. Malliin on myöhemmin lisätty myös morfologinen ja foneettinen koodaus (Levelt, Roelofs & Meyer, 1999).

Toisin kuin Dellin ym. (1997) mallissa, Leveltin ym. (1991) mallin mukaan edellä kuvatut vaiheet etenevät ajallisessa järjestyksessä yksisuuntaisesti, eikä vaiheiden välillä ole vuorovaikutusta. Lisäksi Leveltin ja kollegoiden mallissa ainoastaan yksi lemma koodataan fonologisesti, kun taas Dellin ym. (1997) mukaan mikä tahansa sanatasolla aktivoitunut sana voi aktivoitua myös äännetasolla ja päätyä siten tuotetuksi. Leveltin mallia on kritisoitu muun muassa sen heikosta kyvystä selittää puheen sekavirheitä. Se-

kavirheet ovat sellaisia puheen virheitä, jotka muistuttavat kohdesanaa sekä äänneasultaan että merkitykseltään (esim. kissa - koira). Leveltin mallin mukaan sekatuotokset ovat harvinaisia ja ne johtuvat sattumasta.

Klassisten mallien mukaisia vaiheita käytetään edelleen pohjana aivokuvantamistutkimuksissa (Indefrey & Levelt, 2004). Aivokuvantamistutkimuksien tarkoituksena on selvittää nimeämisen vaiheiden sijoittumisesta aivoissa (MacDonald ym., 2015). Nimeämisen vaiheiden yhteyttä aivoalueiden aktivoitumiseen ei ole vielä täysin onnistuttu selvittämään, mutta esimerkiksi otsalohkon alaosiin on päätelty liittyvän äänteiden haakuun sekä puheen tuottamiseen, ja ohimolohkon taas nimityksen ja merkityssisällön hakemiseen (Indefrey & Levelt, 2004). Nimetessä aivojen aktivaatio etenee takaraivolohkon näköalueilta päälakilohkon alaosaan, josta edelleen vasempaan ohimolohkoon ja sieltä edelleen otsalohkon alaosiin (Vihla, Laine & Salmelin, 2006).

1.1.2 Nimeämisenopeus ja -tarkkuus

Nimeäminen tapahtuu tyypillisesti nopeasti ja tarkasti (Levelt, 1989, s. 222). Sanan tuottaminen alkaa noin 600–1200 millisekunnin kuluttua kuvan näkemisestä. Keskimäärin ensimmäisen 175 ms aikana tapahtuvat esineen visuaalinen tunnistaminen ja käsitteellistäminen (Indefrey & Levelt, 2004). Sopiva lemma valitaan 175–250 ms aikavälillä, josta siirrytään 250–330 ms aikavälillä fonologiseen koodaukseen, ja lopulta 330 ms jälkeen puheen tuoton valmisteluun. Esineiden nimeämisenopeuteen ja -tarkkuuteen vaikuttavat erilaiset psykolingvistiset tekijät, kuten nimettävän kohteen visuaaliset ja semanttiset piirteet sekä leksikaaliset tekijät (Alario ym., 2004; Johnson ym., 1996; Lloyd-Jones & Nettlemill, 2007).

Visuaaliset tekijät vaikuttavat olennaisesti nimeämiseen, sillä kohteen tunnistaminen on nimeämisprosessin ensimmäinen vaihe (Lloyd-Jones & Nettlemill, 2007). On ehdotettu, että monimutkaisten esineiden tunnistaminen olisi hitaampaa kuin yksinkertaisten esineiden (Lloyd-Jones & Nettlemill, 2007), mutta kaikissa tutkimuksissa ei ole saatu vastaavia tuloksia (Bonin, Peereman, Malardier, Méot & Chalard, 2003). Myös esineen samankaltaisuus toisen esineen kanssa saattaa hidastaa nimeämistä ja lisätä nimeämisvirheitä (Lloyd-Jones & Nettlemill, 2007). Esine voi olla hankala tunnistaa esimerkiksi pienen koon, pitkän välimatkan tai kuvan epäselvyyden vuoksi (Torralba, 2003). Ympä-

ristön rooli tunnistusprosessissa korostuu, mikäli esine on hankalasti tunnistettava. Esi-
neet tunnistetaan nopeammin siinä ympäristössä, jonne ne tyypillisesti kuuluvat (Oliva
& Torralba, 2007).

Nimettävän kohteen kuviteltavuus vaikuttaa sen nimeämisnopeuteen: mitä enemmän
nimettävä kohde herättää tutkittavassa henkilössä mielikuvia, sitä nopeammin se nime-
tään (Alario ym., 2004). Lisäksi nimeäminen nopeutuu, jos nimettävä esine ja tutkitta-
van mielikuva vastaavat toisiaan. Esine saatetaan nimetä hitaammin, jos sille on ole-
massa useita kilpailevia nimiä (Alario ym., 2004; Johnson ym., 1996). Näin ollen yksi-
mielisyys esineen nimestä (engl. name agreement) nopeuttaa sen nimeämistä. Mitä sel-
keämmin kohteelle tulee mieleen yksi nimi, sitä suurempi yksimielisyys on ja sitä nope-
ammin kohde nimetään. Vastaavasti mitä enemmän kovalle aktivoituu vaihtoehtoisia
nimiä (esim. maljakko, vaasi ja ruukku), sitä hitaammin kohde nimetään.

Muita nimeämiseen vaikuttavia leksikaalisia tekijöitä ovat muun muassa sanan yleisyys
ja omaksumisikä (Barry, Hirsh, Johnston & Williams, 2001; Barry, Johnston & Wood,
2006). Varhain omaksutut sanat (esim. kukka) nimetään nopeammin kuin myöhemmin
opitut (esim. vaasi). Samaan tapaan puheessa usein esiintyvät sanat nimetään nopeam-
min kuin harvemmin käytetyt sanat (Alario ym., 2004; Lloyd-Jones & Nettlemill,
2007). Sanan pituuden vaikutusta nimeämisnopeuteen on tutkittu, mutta tulokset ovat
ristiriitaisia (Alario ym., 2004; Cuetos, Ellis & Alvarez, 1999).

1.1.3 Vaikeudet kohteiden nimeämisessä

Satunnaiset sananlöytämisvaikeudet ja puhelipsahdukset ovat tavallinen ilmiö kaikille
puhujille (Laakso, 1997, s. 113–140). Terveillä puhujilla esiintyy keskusteluissa muun
muassa taukoja, korjausyrityksiä (eiku, siis, tai), ilmauksen katkoksia, toistoja, sekä
sanahakua ilmaisevia partikkeleita ja epäröintejä (öö, ee). Sananlöytämisen vaikeudesta
kertoo myös kiertoilmausten tuottaminen tavoitesanan sijaan (”se on se keltainen he-
delmä”) sekä kielen päällä -ilmiö (Renvall, 2006a). Myös kuvien nimeämisessä on to-
dettu esiintyvän toisinaan epävarmuutta, kuten epäröintejä, taukoja, änkytystä ja ni-
meämisvirheitä (Alario ym., 2004). Aikapaine voi lisätä virheiden määrää kuvien ni-
meämistehtävässä (Lloyd-Jones & Nettlemill, 2007).

Nimeämisvirheet voidaan Dellin ym. (1997) mukaan jakaa viiteen ryhmään sen mukaan, miten tuotettu sana liittyy kohdesanaan. Semanttisissa virheissä tuotettu sana muistuttaa kohdesanaa merkitykseltään (cat → dog), fonologisissa virheissä äänneasultaan (cat → mat) ja sekavirheissä sekä äänneasultaan, että merkitykseltään (cat → rat). Virhe voi olla myös kohdesanaan kuulumaton sana (cat → log) tai epäsana/uudissana (cat → lat). Virheeksi voidaan katsoa myös omissio, jolloin puhuja ei tuota nimeämistehtävässä mitään sanaa (Abel ym., 2009). Näiden lisäksi Lloyd-Jones ja Nettlemill (2007) puhuvat kuvan nimeämistehtävissä visuaalis-semanttisista virheistä, jolloin tuotettu sana muistuttaa kohdesanaa visuaalisilta piirteiltään ja merkitykseltään (esim. sel-leri ja parsä).

Nimeämisessä on todettu puutteita esimerkiksi lukemisvaikeuksien yhteydessä (Wolf ym., 2000). Vaikeuksia ilmenee etenkin nopean nimeämisen taidoissa, jolloin tuttujen visuaalisten kohteiden, kuten kirjainten ja numeroiden nopea sarjallinen nimeäminen on merkittävästi hitaampaa kuin keskiverroin ikätovereilla on. Merkittäviä nimeämisen ja sananlöytämisen vaikeuksia esiintyy muun muassa aivoverenkiertohäiriöiden ja muiden neurologisten sairauksien, kuten dementian seurauksena (Laine & Martin, 2006, s. 1–2). Vaikeasta nimeämisvaikeudesta käytetään nimitystä anomia. Anomiasta puhutaan, kun nimeäminen on selkeästi heikentynyt ikä- ja koulutustasoon nähden (Renvall, 2006a). Anomia on esimerkiksi afasian yleisin oire, mutta sitä esiintyy myös muissa kielellisissä häiriöissä.

1.2 Primingin merkitys nimeämiseen

Tehtävissä, joissa tunnistetaan ja/tai nimetään peräkkäisiä kuvia, ensin esitetty ärsyke voi vaikuttaa seuraavan ärsykkeen prosessointiin (Glaser, 1992). Tätä tapahtumaa kutsutaan virittymiseksi eli priming-ilmiöksi. Esimerkiksi saman ärsykkeen toistuminen vaikuttaa sen tunnistamiseen ja nimeämiseen (toistopriming) (Harley, 2008, s. 176–177). Ärsykeitä voi yhdistää myös samankaltainen äännerakenne (fonologinen priming) tai merkitys (semanttinen priming) (Renvall, 2007). Lisäksi visuaalinen ympäristö, jossa nimettävä kohde sijaitsee, voi pohjustaa kohteen prosessointia (Oliva & Torralba, 2007). Termillä priming voidaan tarkoittaa myös tätä ilmiötä hyödyntävää tutkimusasetelmaa (Glaser, 1992), mutta tässä pro gradu -tutkielmassamme viittaamme termillä ainoastaan ilmiöön.

Priming-ilmiötä on hyödynnetty puheterapeuttisessa kuntoutuksessa esimerkiksi kontekstipriming-menetelmässä (Renvall, Laine & Martin 2005, 2007). Menetelmää on käytetty muun muassa nimeämisvaikeuksien kuntoutuksessa. Siinä hyödynnetään semanttista ja fonologista kontekstia sekä peräkkäisiä toistokierroksia.

1.2.1 Toistopriming

Toistopriming tarkoittaa saman ärsykkeen prosessoinnin helpottumista peräkkäisillä toistokierroksilla (Harley, 2008, s. 176). Kuvien nimeämisen on todettu olevan nopeampaa ja tarkempaa, jos sama kuva on nimetty jo aiemmin (Barry ym., 2006; Brown, Neblett, Jones & Mitchell, 1991). Sen ajatellaan olevan implisiittisen eli tiedostamattoman muistin ilmiö (van Turenhout, Bielamowicz & Martin, 2003). Toisto vaikuttaa sekä objektin tunnistamis- että nimeämisprosesseihin, jotka nopeutuvat oppimisen seurauksena. Sen vaikutukset näkyvät aivotasolla neuraalisen aktivaation muutoksina (MacDonald ym., 2015).

Toistolla on pitkäkestoinen vaikutus kuvien nimeämiseen (Brown, Jones & Mitchell, 1996; Francis & Sáenz, 2007; MacDonald ym., 2015; van Turenhout ym., 2003). Tilastollisesti merkitseviä muutoksia nimeämisnopeudessa on havaittu viikon (Francis & Sáenz, 2007) ja jopa kahden viikon jälkeen (Brown ym., 1996) ensimmäisestä nimeämiskierroksesta. Vaikka toiston vaikutukset ovat pitkäkestoisia, nopeutuu nimeäminen eniten niissä koeasetelmissa, joissa nimeämiskierrokset ovat lyhyen ajan sisällä (Brown ym., 1996; van Turenhout ym., 2003). Nimeäminen nopeutuu kolmanteen toistokierrokseen asti, jonka jälkeen nimeämis aika tasoittuu. Usean toiston mittauksissa nimeäminen nopeutuu lyhyellä aikavälillä noin 150 ms.

Priming-vaikutuksia on todettu myös sellaisissa koeasetelmissa, joissa nimettäviä kuvia pohjustetaan jollakin muulla menetelmällä kuin nimeämällä identtisiä kuvia peräkkäin (Francis, 2014). Priming-vaiheessa kohteen nimeäminen eri kielellä (Francis & Sáenz, 2007), sanojen ääneen lukeminen (Barry ym., 2001; Barry ym., 2006) sekä kuuleminen (Brown ym., 1991) nopeuttavat niitä vastaavien kuvien nimeämistä. Kuvien nimeämisen on kuitenkin todettu nopeutuvan eniten silloin, kun priming-vaiheessa on nimetty identtisiä kuvia (Barry ym., 2001; 2006; Francis & Sáenz, 2007). Brownin ym. (1991) tutkimuksessa kuvien nimeäminen nopeutui myös silloin, kun kuvat nimettiin priming-

vaiheessa äänettömästi, mutta Barryn ym. (2006) mukaan sanojen ääneen nimeäminen on välttämätöntä priming-ilmion kannalta.

Nimettävän kohteen leksikaaliset tekijät saattavat vaikuttaa priming-ilmion voimakkuuteen. Sanan oppimisiin ja yleisyyden vaikutuksista on saatu ristiriitaisia tuloksia. Barryn ym. (2001) tutkimuksessa myöhään opittujen sanojen nimeäminen nopeutui toiston myötä enemmän kuin varhain opittujen sanojen, mutta sittemmin Barryn ym. (2006) tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa. Myös sanan yleisyyden on todettu vaikuttavan toistoprimingin voimakkuuteen: harvinaisempien kuvien nimeäminen nopeutui toiston myötä enemmän kuin yleisempien kuvien nimeäminen (La Heij, Puerta-Melguizo, van Oostrum & Starreveld, 1999). Samaa vaikutusta ei havaittu Barryn ym. (2001) tutkimuksessa. Lisäksi toistoprimingin vaikutus on suurempi kuvis-
sa, joilla on monta kilpailevaa nimeä (engl. low name agreement) verrattuna kuviin, joille aktivoitui selkeästi yksi nimi (engl. high name agreement). Priming-vaikutus näyttää pysyvän muuttumattomana normaalin ikääntymisen aikana (Barry ym., 2006).

1.2.2 Semanttinen priming

Semanttinen priming voi joko hidastaa tai nopeuttaa kuvien nimeämistä (Johnson ym., 1996). Semanttinen konteksti muodostuu esimerkiksi nimettävän kuvan ja kokeen muiden ärsykkeiden välisestä merkitysyhteydestä (Abdel Rahman & Melinger, 2009). Ärsykkeet voivat olla esimerkiksi kategorisesti (koira-kissa) tai assosiatiivisesti (tuolistua) samankaltaisia (Harley, 2008, s. 177).

Semanttisen kontekstin vaikutusta nimeämiseen on tutkittu muun muassa kuva-sana -menetelmällä (Alario, Segui & Ferrand, 2000; Damian & Bowers, 2003; Hantsch, Jescheniak & Schriefers, 2005). Menetelmässä kuva ja sana esitetään parina. Tutkittavan tehtävänä on nimetä kohdekuva ja jättää sana huomiotta. Semanttisen yhteyden merkitystä voidaan tutkia myös nimeämällä kuvia ryhmissä lohkommenetelmällä (Damian & Als, 2005; Hocking ym., 2009). Ryhmät koostuvat joko samaan kategoriaan kuuluvista objekteista (homogeeninen ryhmä) tai erillisistä kohteista (heterogeeninen ryhmä). Nimeämiskierroksia toistetaan useita kertoja jokaisessa ryhmässä. Kolmas samaa ilmiötä tutkiva menetelmä on jatkuvan nimeämisen menetelmä (Howard, Nickels, Coltheart & Cole-Virtue, 2006; Rose & Abdel Rahman, 2016, 2017). Nimeämissarja

koostuu eri kategorioihin kuuluvista objekteista. Samaan kategoriaan kuuluvien sanojen kuvien välillä nimetään 2–8 kategoriaan liittymätöntä kuvaa.

Kuvan nimeämisen on todettu hidastuvan kuva-sana -menetelmällä, kun kuvan kanssa esitetään merkitykseltään läheinen sana, verrattuna merkitykseltään etäisiin sanoihin (Alario ym., 2000; Damian & Bowers, 2003; Hantsch ym., 2005). Myös lohkomenetelmällä (Damian & Als, 2005; Hocking ym., 2009) sekä jatkuvan nimeämisen menetelmällä (Howard, ym., 2006; Rose & Abdel Rahman, 2016, 2017) samaan kategoriaan kuuluvien kuvien nimeämisen on todettu olevan hitaampaa. Jatkuvan nimeämisen tutkimuksissa on lisäksi todettu, että nimeäminen hidastuu lineaarisesti sitä mukaa, kun samasta kategoriasta nimetään uusi kohde. Välillä nimettävien kohteiden lukumäärä ei vaikuta semanttisen häiriön suuruuteen.

Rose ja Abdel Rahman (2017) totesivat nimeämisen hidastuvan sitä enemmän, mitä läheisemmässä semanttisessa yhteydessä kohteet olivat. Kun esineet kuuluivat samaan alakategoriaan (istuimet) ja niillä oli paljon yhteisiä semanttisia piirteitä, nimeäminen häiriintyi. Sen sijaan, yhteinen laajempi yläkategoria (huonekalut) ei vaikuttanut nimeämisnopeuteen. Mahon, Costa, Peterson, Vargas ja Caramazza (2007) saivat tästä kuva-sana-menetelmällä poikkeavia tuloksia. Kuvien nimeäminen oli nopeampaa, jos kohteilla oli kategorian lisäksi muitakin semanttisia yhtäläisyyksiä (porkkana-bataatti). Nimeäminen puolestaan hidastui, jos samaan kategoriaan kuuluvilla kohteilla ei ollut muita yhteisiä piirteitä (porkkana-pinaatti).

Semanttista häiriötä on perinteisesti selitetty leksikaalisten edustumien kilpailulla (Levelt ym., 1999). Selitysmallin mukaan semanttisesti läheiset ärsykkeet aktivoivat samoja leksikaalisia edustumia, mikä aiheuttaa kilpailua sanan valinnassa ja nimeäminen hidastuu. Abdel Rahmanin ja Melingerin (2009) selitysmallin (engl. swinging lexical network) mukaan semanttinen konteksti voi joko helpottaa tai häiritä nimeämisprosessia. Lopputulos määräytyy kilpailevien leksikaalisten edustumien määrän mukaan. Semanttinen häiriö voi perustua myös oppimisprosessiin, jossa aiemmin prosessoidut yhteydet vahvistuvat ja toimivat tehokkaammin, kun taas yhteydet muihin leksikaaliin edustumiin heikkenevät ja niiden nimeäminen hidastuu (Oppenheim, Dell & Schwartz, 2010).

Samaan kategoriaan kuuluvien kohteiden yhteiset visuaaliset piirteet saattavat hidastaa nimeämistä ja selittää semanttista häiriötä (Humphreys, Price & Riddoch, 1999; Vitkovitch, Humphreys & Lloyd-Jones, 1993). Kohteiden erottaminen toisistaan vaatii mahdollisesti enemmän prosessointia kuin selvästi erinäköisten esineiden prosessointi, joten nimeäminen vie enemmän aikaa. Vitkovitchin ym. (1993) mukaan nimeämisessä tapahtui enemmän virheitä visuaalisesti samankaltaisten esineiden ryhmissä (eläimet, vihannekset) kuin visuaalisesti erilaisten esineiden ryhmissä (keittiövälineet, soittimet), kun tutkittavien tehtävänä oli nimetä kuvia aikapaineen alla. Tutkimuksen toisessa osassa todettiin, että nimeämisessä tapahtui enemmän virheitä, kun nimettävällä kuvalla oli ensimmäisellä kierroksella jokin semanttisesti ja visuaalisesti läheinen vastine. Kuva nimettiin tyypillisimmin väärin jollakin samaan kategoriaan kuuluvalla, visuaalisesti samankaltaisella kohteella, joka oli nimetty jo priming-vaiheessa. Hockingin ym. (2009) tutkimuksessa visuaaliset piirteet eivät kuitenkaan selittäneet semanttista häiriötä.

Kaikki tutkimukset eivät ole semanttisen häiriön ilmenemisen kannalla ja semanttisten yhteyksien on todettu myös nopeuttavan nimeämistä (Biggs & Marmurek, 1990; Kuipers & La Heij, 2008; Navarrete, De Prato, Peressotti & Mahon, 2014). Nimeämisen nopeutumista on selitetty esimerkiksi automaattisena aktivaation leviämisenä prime-ärsykkeestä siihen merkitykseltään liittyviin kohteisiin, mikä johtaa prosessoinnin nopeutumiseen (Johnson ym., 1996). Lisäksi aiemmin mainittu swinging lexical network -malli selittää nimeämisen nopeutumista (Abdel Rahman & Melinger, 2009). Mallin mukaan merkitykseltään läheinen ärsyke aktivoi kohdeobjektin käsitteen, mikä nopeuttaa sen nimeämistä.

Kuipers ja La Heij (2008) totesivat kohdesanan kategorian nimeämisen nopeutuvan, kun sanan kanssa esitettiin yhtä aikaa samaan kategoriaan kuuluva kuva. Heidän tutkimuksessaan kuva jätettiin huomiotta ja kohdesanan kategoria nimettiin. Kohdesanan kanssa yhtä aikaa esitettävä kuva joko kuului samaan kategoriaan tai ei liittynyt merkitykseltään sanaan. Biggsin ja Marmurekin (1990) tutkimuksessa nimeäminen nopeutui, kun peräkkäin nimetyt kuvat kuuluivat samaan semanttiseen kategoriaan. Tutkimuksessa kuvia ja sanoja nimettiin ärsykepareina: kuva-kuva, kuva-sana, sana-kuva, sana-sana. Nimeäminen nopeutui merkitsevästi, kun ennen kohdekuvaa nimettiin samaan kategoriaan kuuluva kuva. Sana-kuva-asetelmassa nimeäminen ei nopeutunut merkitsevästi. Navarrete ym. (2014) puolestaan totesivat sovelletulla lohkokomenetelmällä nimeämisen

olevan nopeampaa homogeenisissa kuin heterogeenisissa ryhmissä silloin, kun kuva esiintyi lohkoksa vain kerran. Heidän mukaansa hidastumista ilmenee ainoastaan silloin, kun sana toistuu lohkon sisällä, jolloin semanttiselta häiriöltä vaikuttava ilmiö onkin todellisuudessa toistoprimingin voimakkuuden vaihtelua ryhmien välillä.

Lisäksi nimeämisen on todettu nopeutuvan kuva-sana menetelmällä silloin, kun kuvan kanssa esitetään siihen assosiatiivisesti liittyvä sana (lintu-pesä) (Alario ym., 2000) tai verbi (istua-tuoli) (Mahon ym., 2007). Toisaalta Rosen ja Abdel Rahmanin (2016) tutkimuksessa nimeäminen hidastui, kun kohteet liittyivät assosiatiivisesti toisiinsa. Esimerkiksi saman aihepiirin (toimisto) kohteiden (tietokone, puhelin, toimistotuoli, kansio ja nitoja) nimeäminen oli hitaampaa kuin toisiinsa liittymättömien kohteiden. Menetelmänä heillä oli jatkuvan nimeämisen menetelmä. Kuvien lisäksi myös ympäristö sisältää semanttista tietoa ja voi vaikuttaa kohteiden nimeämiseen (Boyce & Pollatsek, 1992).

1.2.3 Visuaalinen ympäristö

Kontekstin merkitystä nimeämiseen voidaan tutkia myös esittämällä nimettävä kohde ympäristössä, jonne se tyypillisesti kuuluu tai ei kuulu (Boyce & Pollatsek, 1992; Rogalski, Peelle & Reilly, 2011). Ympäristö voi pohjustaa nimettävän kohteen prosessointia ja aiheuttaa priming-ilmiön. Ympäristön prosessointi asettaa muun muassa ennako-odotuksia siellä esiintyvistä esineistä (Bar, 2004). Esimerkiksi ihmisen käden havaitseminen asettaa oletuksen, että ranteessa on joko rannekoru tai kello – ei elefantti tai tuoli. Lisäksi ympäristön avulla tehdään päätelmiä tulevista tapahtumista, mikä helpottaa kommunikointia sekä tilanteen mukaan toimimista (Estes, Golonka & Jones, 2011).

Kun esineet nähdään niille tyypillisessä ympäristössä, ne tunnistetaan ja havaitaan nopeammin ja tarkemmin kuin ristiriitaisessa ympäristössä (Auckland, Cave & Donnelly, 2007; Bar, 2004; Davenport, 2007; Oliva & Torralba, 2007). Davenportin (2007) tutkimuksessa tutkittaville näytettiin kuva jostakin taustaympäristöstä, jonka etualalle ilmensyi objekteja. Objektit (sika, traktori) tunnistettiin tarkemmin johdonmukaisessa ympäristössä (maatila) kuin ristiriitaisessa ympäristössä (luokkahuone). Taustan lisäksi objektit vaikuttivat toistensa tunnistamiseen: tunnistaminen oli tarkempaa, kun objektit

liittyivät toisiinsa semanttisesti (sika, traktori). Eri kategorioihin kuuluvien objektien (opettaja, traktori) tunnistamisessa tehtiin enemmän virheitä. Auckland ym. (2007) saivat saman tuloksen ympäröivien esineiden merkityksestä: kohdeobjekti tunnistettiin tarkemmin, kun ympäröivät esineet liittyivät siihen semanttisesti ja tunnistamisessa tuli virheitä, kun ympäröivät esineet eivät liittyneet merkitykseltään tunnistettavaan objektiin.

Palmer (1975) totesi, että kohteet tunnistetaan paremmin, kun ne liittyvät aiemmin kuvana nähtyyn ympäristöön ja puolestaan heikommin, jos kohteet eivät liity siihen. Esimerkiksi keittiöympäristöön liittyvä objekti (leipä) tunnistettiin paremmin kuin sinne liittymätön objekti (postilaatikko). Tutkimus ei ole suoraan verrattavissa nimeämiseen, koska tutkittavien tehtävänä oli kirjoittaa tunnistamansa esineen nimi.

Boyce ja Pollatsek (1992) totesivat objektien nimeämisen olevan nopeampaa johdonmukaisessa kuin epäjohdonmukaisessa ympäristössä. Lisäksi he totesivat, että johdonmukainen ympäristö nopeuttaa etenkin kaukana näkökentästä olevien objektien nimeämistä. Rogalski ym. (2011) tutkivat samaa ilmiötä. Tutkittaville näytettiin joko yhteensopiva tai ristiriitainen ympäristö ennen kuvan nimeämistä. Nimeämistä verrattiin myös ilman ympäristöä tapahtuvaan kuvien nimeämiseen. Nuorten aikuisten (18–26-vuotiaat) nimeäminen oli merkitsevästi nopeampaa tilanteessa, jossa objektia (kameli) edelsi visuaalisesti johdonmukainen ympäristö (aavikko). Vanhempien ikäryhmässä (54–81-vuotiaat) vastaavaa nopeutumista ei havaittu. Visuaalinen ympäristö ei vaikuttanut nimeämistarkkuuteen kummassakaan ikäryhmässä. Ympäristön merkityksestä kohteiden nimeämiseen on tähän mennessä tutkittu esittämällä taustaympäristön kuva ennen tai yhtä aikaa nimettävän kohteen kanssa, eivätkä tutkimusmenetelmät näin ollen vastaa todellista ympäristöä.

1.3 Virtuaaliympäristö ja sen hyödyntäminen kuntoutuksessa

Virtuaalitodellisuus (engl. virtual reality, VR) on tietokonemallinnuksen ja -simulaation avulla luotava kolmiulotteinen ympäristö, jossa henkilön on mahdollista toimia interaktiivisesti (Emmelkamp, 2005; Lowood, 2015). Käyttäjä upotetaan virtuaalitodellisuuden tietoa vastaanottavien ja lähettävien laitteiden, kuten lasien, kuulokkeiden, hanskojen ja kokovartalopukujen avulla. Yleisimmin käytetään päähän asetettavia virtuaalila-

seja (engl. head-mounted display, HMD), joissa on lasien sisäpuolella oleva näyttö ja korvien lähellä sijaitsevat kaiuttimet (Emmelkamp, 2005). Virtuaaliympäristössä oleminen illuusio luodaan liikesensoreiden avulla, jotka muuttavat reaaliaikaisesti näkymää käyttäjän liikkeiden mukaan (Lowood, 2015).

Virtuaalitodellisuutta hyödynnetään viihdetarkoituksessa useilla eri tavoilla, mutta myös erilaisten tosielämän toimintojen harjoittelussa, kuten lentäjien, kirurgien ja sotilaiden kouluttamisessa (Lowood, 2015). Virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksista puheterapeuttisessa kuntoutuksessa ollaan kiinnostettu viime vuosina, mutta tutkimustietoa aiheesta on vielä vähän. Virtuaalitodellisuuden käytöstä lääketieteessä sekä kuntoutuksessa on saatu lupaavia tuloksia ja viimeisen kahden vuosikymmenen aikana sitä onkin alettu hyödyntää terapiakäytössä (Morina, Ijntema, Meyerbröcker & Emmelkamp, 2015).

Virtuaaliterapialla tarkoitetaan teknistä interventiota, jonka avulla muokataan fyysisen maailman ominaisuuksia (Lohse, Hilderman, Cheung, Tatla & Van der Loos, 2014). Virtuaalilasit yhdistyvät tietokoneeseen, josta terapeutti voi seurata, mitä potilas katsoo ja voi ohjata potilasta ympäristössä (Emmelkamp, 2005). Virtuaalitodellisuudessa opitut taidot yleistyvät myös terapiatilanteen ulkopuolelle tosielämän tilanteisiin (Morina ym., 2015). Yleensä virtuaaliterapiaa suositellaan käyttämään ja käytetään perinteisen kuntoutuksen lisäksi (Emmelkamp, 2005; Rienner & Harders, 2012, s. 5).

Virtuaaliterapiaa on käytetty muun muassa pelko- ja ahdistustilojen (Anderson, Rothbaum & Hodges, 2003; Morina ym., 2012; Maskey, Lowry, Rogers, McConachie & Parr, 2014; Motraghi, Seim, Meyer & Morissette, 2013), motoristen häiriöiden (Laufer & Weiss, 2011) ja kivun (Triberti, Repetto & Riva, 2014) hoidossa. Muita virtuaalitodellisuuden käyttömahdollisuuksia on kokeiltu dementian (Flynn ym., 2003) ADHD:n (Cho ym., 2004) sekä aivoinfarktin kuntoutuksessa (Gaggioli ym., 2004). Hyviä tuloksia on saatu muun muassa afasian kuntoutuksessa (Marshall ym., 2016). Etenkin toiminnallisen kommunikoinnin on todettu parantuvan tilastollisesti merkitsevästi.

Virtuaaliterapian etuna on sen kontrolloitavuus: altistuksen laatua, intensiteettiä, kestoja, yleisyyttä ja vaikeustasoa voidaan muokata tosielämän tilanteita paremmin (Emmelkamp, 2005). Lisäksi virtuaaliympäristö mahdollistaa lisäpalautteen saamisen ja potilaan motivaation lisäämisen. Virtuaalitodellisuudessa toimenpide voidaan keskeyt-

tää nopeammin kuin tosielämässä (Riener & Harders, 2012, s. 5). Toimenpiteet ovat helposti havaittavia, toistettavia ja tallennettavia, ja niitä voidaan harjoitella ajankohdasta ja paikasta riippumatta.

Yksi virtuaalitodellisuuden ongelmista on joidenkin käyttäjien kokema matkapahoinvointia muistuttava oireilu käytön aikana ja sen jälkeen (LaViola Jr., 2000). Tätä kutsutaan nimellä virtuaalipahoinvointi (engl. cybersickness). Virtuaalipahoinvointia aiheuttaa lukuisat eri tekijät eikä sen poistamiseen ole varmaa menetelmää. Palmisanon, Mursicin ja Kimin (2017) mukaan virtuaalipahoinvointia voi aiheuttaa virtuaalitodellisuudessa havaittujen ja todellisten päänliikkeiden epäyhdenmukaisuus. Virtuaalipahoinvoinnissa ilmeneviä oireita voivat olla esimerkiksi silmien rasittuminen, päänsärky, vertigo, pahoinvointi ja oksentelu (LaViola Jr., 2000). Joillekin osallistujille läsnäolon tunteminen virtuaaliympäristössä on vaikeaa (Emmelkamp, 2005). Systeemin laadun on uskottu vaikuttavan läsnäolon tunteen kokemiseen. Virtuaalimaailmoissa keskitytään usein visuaaliseen realismiin, mutta tietokoneiden prosessointinopeus rajoittaa sen kehittymistä. Taktiilisen palautteen ja hajuärsykkeen käyttöä on lisätty tuomaan oikeellisuuden tuntua. Lisäksi esimerkiksi aleksitymia, taipumus eläytyä kirjoihin ja elokuviin sekä henkilön kyky keskittyä voivat vaikuttaa virtuaalitodellisuuden vaikuttavuuteen.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko toistolla ja kontekstilla yhteyttä kohteiden nimeämiseen. Tutkimus toteutetaan virtuaalilasien avulla kahdessa ympäristössä: kalustetussa keittiössä ja tyhjässä huoneessa. Molemmissa ympäristöissä tehdään viisi toistokierrosta, jonka jälkeen ympäristö vaihtuu. Tutkimme, onko toistolla merkitystä esineiden nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen toistokierroksilla 1–5. Lisäksi olemme kiinnostuneita toiston merkityksen muutoksista kierroksilla 6–10, jolloin esineet ovat jo tuttuja, mutta ympäristö vaihtuu. Nimettävät esineet on valikoitu siten, että puolet esiintyvät tyypillisesti keittiöympäristössä ja puolet esineistä eivät. Tarkkailemme muodostavatko ympäristöt ja esinekategoriat kontekstia, ja näkyykö konteksti nimeämisnopeudessa ja -tarkkuudessa. Tutkimus on osa laajempaa tutkimusprojektia, jonka tavoitteena on selvittää, miten nuoret aikuiset toimivat virtuaalilasien avulla toteutetussa virtuaaliympäristössä. Projekti kartoittaa mahdollisuutta hyödyntää virtuaalitodellisuutta puheterapeuttisessa kuntoutuksessa. Tämän tutkimuksen aineisto kerätään terveiltä nuorilta aikuisilta. Aineistoa voidaan käyttää tulevaisuudessa verrokkiaineistona mahdollisissa jatkotutkimuksissa.

Tutkimuksella etsitään vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Onko toistolla merkitystä nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen
 - a. toistokierroksilla 1–5, kun esineet nimetään ensimmäisessä ympäristössä?
 - b. toistokierroksilla 6–10, kun esineet ovat jo tuttuja, mutta ympäristö vaihtuu?
2. Onko huoneella merkitystä nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen, kun verrataan
 - a. keittiöesineiden nimeämistä keittiössä ja tyhjässä huoneessa?
 - b. muiden esineiden nimeämistä keittiössä ja tyhjässä huoneessa?
3. Onko esinetyypillä merkitystä nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen, kun verrataan
 - a. keittiöesineiden ja muiden esineiden nimeämistä keittiössä?
 - b. keittiöesineiden ja muiden esineiden nimeämistä tyhjässä huoneessa?

3 MENETELMÄT

3.1 Tutkittavat henkilöt

Tutkittavat henkilöt (N = 60) olivat 19–35-vuotiaita (ka 23,92), pääasiallisesti Oulun yliopiston opiskelijoita. Heistä 29 oli miehiä ja 31 naisia. Tutkimukseen osallistui kaikkiaan 64 henkilöä, joista neljä jouduttiin jättämään pois teknisten ongelmien vuoksi. Lisäksi pilottivaiheen tutkimukseen osallistui neljä henkilöä.

Tutkimukselle saatiin Oulun yliopiston ihmistieteiden eettisen toimikunnan puoltava lausunto (Liite 4). Tämän jälkeen tutkimukseen osallistujat kerättiin Oulun yliopiston tiloista, sähköpostiviestin välityksellä tai yliopiston ulkopuolelta tutkimusryhmän jäsenen rekrytoimina. Tutkittavalla ei tullut olla epilepsiaa, neurologisia tai psykiatrisia sairauksia eikä tajuttomuutta aiheuttanutta päävammaa viimeisen viiden vuoden aikana. Tutkittavat, joilla on migreeni, osallistuivat tutkimukseen oman harkintansa perusteella.

Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Osallistujat saivat luettavakseen kirjallisen tutkimustiedotteen (Liite 2), jossa kävi ilmi tutkimuksen aihe, tarkoitus, kulku sekä osallistumiskriteerit. Tiedotteessa ilmaistiin myös osallistumisen vapaaehtoisuus, tutkimuksen luottamuksellisuus sekä mahdollisuus keskeyttää tutkimus missä vaiheessa tahansa. Osallistujat allekirjoittivat kaksi kappaletta suostumusasiakirjoja (Liite 3), joista toinen jäi tutkittavalle itselleen ja toinen tutkimusryhmälle.

3.2 Tutkimuksen toteutus

Aineisto kerättiin Oulun yliopistolla tammi-helmikuun 2017 aikana kahdessa eri huoneessa, joista toinen sijaitsi Oulun yliopiston oppimisen ja vuorovaikutuksen tutkimusympäristön (LeaF) tiloissa ja toinen Tellus-opiskelutilassa. LeaF-tiloissa kerättiin suurin osa aineistosta (n = 58). Huoneet pyrittiin pitämään pelkistettyinä ja niissä oli pöytien ja tuolien lisäksi vain tutkimusvälineistöä. Huoneessa oli tutkittavan henkilön lisäksi 1–2 tutkimusryhmään kuuluvaa henkilöä. Tutkimus toteutettiin yhdellä istumalla ja se kesti noin 15–30 minuuttia. Tutkimustilanteen keskivaiheella pidettiin aina lyhyt tauko.

keittiöympäristöön kuuluvia (esim. lautanen) ja puolet esineitä, joita ei yleensä tällaisessa ympäristössä ole (esim. jääkiekkomaila). Esineiden valinnassa kävimme läpi kielellisiä testejä, joita käytimme ideoinnin pohjana. Valinnassa pyrittiin huomioimaan esineiden tuttuus ja tunnistettavuus. Eri kategoriaan kuuluvat esineet nimettiin jokaisella kierroksella vuorotellen siten, että keittiöesineen jälkeen tuli aina esine, joka ei kuulunut keittiökategoriaan. Nimeämisjärjestys muuttui jokaisella toistokierroksella, ollen kuitenkin kaikilla tutkittavilla sama.

Tutkittavia ohjeistettiin sanomaan esineen nimi ääneen heti, kun he tunnistivat sen. Heitä pyydettiin käyttämään kuuluvaa ja selkeää ääntä sekä välttämään ylimääräistä äänteilyä. Esineistä sai käyttää sitä nimeä, joka tutkittavan henkilön mielestä parhaiten kuvasi kyseistä esinettä. Esimerkiksi jalkalamppu voi olla lamppu, jalkalamppu tai valaisin. Mahdollisia virheitä ei korjattu. Tutkittavia ohjeistettiin katsomaan alussa ympäristön keskellä olevaa punaista pistettä. Kun esine korostui ympäristössä, sai päästä kääntää vapaasti, mutta pistettä tuli palata katsomaan aina nimeämisen jälkeen. Ennen tutkimuksen alkua esitettiin harjoitusympäristö, jossa nimettiin kolme esinettä. Harjoituskierroksen esineet eivät esiintyneet varsinaisessa tutkimuksessa.

Jokainen tutkittava henkilö suoritti molemmissa huoneissa viisi nimeämiskierrosta. Kierroksia oli näin ollen yhteensä kymmenen. Puolet tutkittavista aloitti nimeämisen keittiöstä ja puolet tyhjistä huoneesta. Ympäristö vaihtui viiden nimeämiskierroksen jälkeen tutkimuksen puolivälissä. Ympäristön vaihtuessa pidettiin lyhyt tauko, jolloin osallistujat ottivat lasit pois päästään. Lisäksi tutkittavilla oli mahdollisuus pitää taukoja aina kierrosten välissä niin halutessaan.

Ennen aineiston keräämistä suoritettiin pilottitutkimus neljälle henkilölle. Pilotoinnissa tarkentui esineiden tunnistettavuus, tutkimuksen kesto, ohjeistus sekä tutkimuksen kulku. Varmistimme myös, ettei esinekategorioiden nimeämisajat poikkea toisistaan merkittävästi tyhjässä huoneessa.

3.3 Virtuaaliympäristö ja mittausvälineistö

Peili Vision Oy vastasi virtuaaliympäristön teknisestä toteutuksesta ja mittausteknologiasta. Tutkimusvälineistöön kuului Samsung Gear VR -virtuaalilasit ja niihin kiinnitett-

vä Samsung S7 -älypuhelin. Tutkittavalle henkilölle avautui laseista noin 180 asteen näkymä virtuaaliympäristöstä. Kaikki esineet olivat tutkittavan henkilön edessä näkökentässä. Ympäristössä ei voinut liikkua, mutta päätä pystyi kääntämään ja katsetta liikuttamaan. Virtuaalilasien lisäksi tutkimusvälineistöön kuului Samsung S2 -tablettitietokone. Tutkimusryhmä pystyi seuraamaan tabletin näytöltä samaa näkymää kuin virtuaalilaseissa näkyi. Tutkija kontrolloi seuraavan esineen korostumista ja nuolen ilmestymistä painamalla tabletilta next-painiketta heti, kun tutkittava henkilö oli nimenyt edellisen esineen ja palannut katsomaan ympäristön keskellä olevaa punaista pistettä. Pisteiden avulla varmistuttiin, että esineiden etäisyys pysyi vakiona ja pystyttiin myöhemmin mittaamaan esineen etäisyyden yhteyttä nimeämiseen. Punainen piste sijoitettiin siten, että se vastaisi todellisen huoneen keskikohtaa. Etäisyysarvo (total angular distance) oli katsojan, punaisen pisteen ja esineen välisen kulman avulla laskettu etäisyys.

Jokaisen esineen nimeämisaika mitattiin erikseen. Mittausaika alkoi esineen korostumisesta ja päättyi nimeämisen alkamiseen. Ohjelma mittasi nimeämisaikat automaattisesti ja lähetti jokaisesta kierroksesta raportin sähköpostiin. Gear-laitteesta kuului merkkiääni, kun tutkija painoi next-painiketta ja esine korostui ympäristössä. Merkkiääni osoitti ajanoton alkamiskohdan ja mahdollisti mittausten suorittamisen myös äänitallenteesta. Tutkimustilanne äänitettiin ZOOM-äänitallentimella, jotta mahdolliset mittausvirheet ja epäröinnit pystyttiin tarkistamaan jälkikäteen.

3.4 Aineiston käsittely ja analysointi

Tutkimukseen osallistuneiden henkilötiedot ovat ehdottoman luottamuksellisia. Suostumusasiakirjoja säilytettiin luottamuksellisesti viikon ajan, jonka jälkeen ne tuhottiin. Tämän jälkeen tutkittavien henkilötietoja ei enää säilytetty. Jokainen tutkittava henkilö sai oman koodinimen aineiston käsittelyä varten. Tilastollisen käsittelyn yhteydessä tutkittavista henkilöistä käytettiin järjestysnumeroita 1–64. Aineistosta poistettiin koehenkilöt 1, 2, 15 ja 34 teknisten häiriöiden vuoksi. Suostumusasiakirjassa oli nähtävissä tutkimusryhmän yhteystiedot. Tutkimukseen osallistuneita ohjeistettiin ilmoittamaan viikon aikana mahdollisista haittavaikutuksista tai mikäli halusivat peruuttaa osallistumisensa.

Mikäli esineen nimeämiseen liittyi epäröintiä (”ööö”, ”mmm”, änkytystä) tai vääriä sanoja, mitattiin nimeämiseen kulunut aika manuaalisesti Praat -puheanalyysiohjelman (versio 6.0.31; Boersma & Weenink, 2017) avulla. Epäröintejä esiintyi nimettävistä esineistä 1,2 %:ssa (n = 170). Nimeäminen katsottiin epäröinniksi, mikäli tutkittava henkilö nimesi esineen lopulta oikein. Jos tutkittava henkilö ei korjannut väärää sanaa, katsottiin se nimeämisvirheeksi. Nimeämisvirheitä ilmeni 0,4 %:ssa (n = 61) esineistä. Nimeämistarkkuutta koskevat havainnot kirjattiin tutkimuspöytäkirjaan aineistonkeruuvaiheessa ja lisäksi tarkistettiin äänitallenteilta aineistoa koostettaessa. Havainnot koodattiin nimeämistarkkuutta kuvastaviksi merkinnöiksi (O = oikein nimetyt ja synonyymit, E = epäröinti sekä V = virhe). Tutkimuksessa keskityttiin nimeämisen kvantitatiiviseen tarkasteluun eikä kvalitatiivista tarkastelua suoritettu. Taulukossa 1 on kuvattu esineiden nimet ja synonyymit, jotka hyväksyttiin oikeiksi vastauksiksi. Taulukossa on myös esineiden nimeämisessä esiintyneet virheet.

Taulukko 1. Tutkimuksen esineet, synonyymit, jotka hyväksyttiin oikeiksi vastauksiksi, sekä nimeämisvirheet

Esineet	Synonyymit	Virheet
Tuoli	Penkki	
Kiikarit	Binoculars	
Maitopurkki	Maito, maitotölkki, tölkki	Mehukeitto, lautanen
Uimarengas	Pelastusrengas, rengas	
Juusto	Juuston palanen, juustopalanen	Leipä, palanen
Saha	Käsisaha	
Mikroaaltouuni	Mikro	
Nalle	Nallekarhu, pehmonalle	
Banaani	Banaanit, banaaniterttu, banaania, banaaneja	
Jääkiekkomaila	Maila, lätkämaila	Jalkapallomaila
Leivänpaahdin	Paahdin	Mikro
Hiekkalapio	Lapio, pikkulapio, leikkilapio	Kauha
Lasi	Juomalasi, vesilasi, maitolasi, kuppi, muki	Lautanen
Kruunu		
Kattila		Keitin
Kitara	Kitaran kielet	
Lautanen		
Kengät	Saappaat, maihinousukengät, saapas, kenkä	
Kaulin		
Reppu	Selkäreppu, koulureppu, laukku	
Kahvinkeitin	Kahvipannu	
Lahja	Lahjapaketti, paketti	
Haarukka		Pensseli, sivellin, kynä
Jalkapallo	Pallo	

Teknisistä ongelmista aiheutuneet mittausvirheet tarkistettiin ja korjattiin Praat-ohjelman avulla. Teknisiä ongelmia olivat esimerkiksi ympäristön hälyäänistä aiheutunut liian aikainen ajanoton katkaisu tai puhujan hiljaisesta puheäänestä aiheutunut liian myöhäinen katkaisu. Lisäksi ohjelma ei lähettänyt yhden nimeämiskierroksen tuloksia sähköpostiin, joten koko kierroksen nimeämisaajat mitattiin manuaalisesti. Teknisiä ongelmia ilmeni 1,4 %:ssa ($n = 194$) aineistosta. Aineistosta jouduttiin hylkäämään neljä nimeämiskertaa epäonnistuneen mittauksen ja äänitallenteen vuoksi.

Laitteiden mittausviive oli keskimäärin 235 ms (vv 191–486 ms, keskiarvon 95 % luottamusväli 223–248 ms). Tämä aiheutui viiveestä tablettilta painetun next-painikkeen ja Gear VR-laitteesta kuuluvan merkkiäänien välillä. Mittausviive saatiin mittaamalla 72 (0,5 % koko aineistosta) onnistunutta nimeämissuoritusta Praat-ohjelmalla ja laskemalla laitteen ilmoittaman ja manuaalisesti mitattujen aikojen erotuksista keskiarvo. Mittausviiveeksi saatu 235 ms lisättiin Praat-ohjelmalla mitattuihin ja korjattuihin nimeämisaikoihin, jotta ne olisivat vertailukelpoisia laitteiston mittaamien aikojen kanssa. Lisäksi Peili Vision Oy raportoi mittaustarkkuudeksi 20 ms, mikä tarkoittaa, että todellinen aika on 20 ms sisällä laitteen mittaamista tai äänitteestä mitatuista arvoista. Tutkielman tekijöiden Praat-ohjelmalla tehtyjen mittausten yhdenmukaisuus varmistettiin tarkistamalla ristiin 20 onnistunutta nimeämissuoritusta. Kun laitteen mittauksia verrattiin tutkijoiden mittauksiin, saatiin mittausviiveiksi 231,1 ms ja 230,8 ms. Tällöin tutkijoiden mittaus-ten keskimääräinen ero oli 0,3 ms, joten mittausten todettiin olevan vertailukelpoisia.

Toiston merkitystä nimeämisnopeuteen selvitimme tutkimalla nimeämisaikoja peräkkäisillä nimeämiskierroksilla. Kontekstin yhteyttä nimeämiseen selvitettiin vertailemalla esineiden nimeämisaikoja ja nimeämistarkkuutta eri ympäristöissä. Lisäksi kontekstin merkitystä nimeämiseen tutkittiin vertailemalla kahden eri esineryhmän nimeämistä kummassakin huoneessa erikseen.

Tutkimusaineiston tilastollinen käsittely toteutettiin IBM SPSS Statistics -ohjelmalla (versio 24.0). Tilastollisen käsittelyn muuttujat saatiin yksittäisten esineiden nimeämisaajoista ja manuaalisesti tehdyistä nimeämistarkkuusmerkinnöistä. Etäisyysmittauksissa muuttujana käytettiin total angular distance -arvoa. Aineistoa rajattiin tutkimuskysymyksestä riippuen huoneiden, esinetyyppien, aloittamisjärjestysten ja kierrosten mu-

kaan. Lisäksi kaikista nopeuteen liittyvistä mittauksista rajattiin pois virheellisesti nimeytyt esineet.

Tilastollisissa analyyseissa käytettiin parametrisia testejä, koska havaintojen lukumäärä oli tarpeeksi suuri ($n > 30$) (Heikkilä, 2014, s. 211). Riippumattomien otosten t-testi soveltuu kahden ryhmän keskiarvojen vertailuun (Heikkilä, 2014, s. 215; Nummenmaa, 2009, s. 171). T-testin avulla tarkasteltiin esinetyyppien etäisyyttä huoneen keskipisteestä huoneittain. Myös huoneen ja esinetyypin yhteyksiä nimeämisnopeuteen tarkasteltiin riippumattomien otosten t-testillä. Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella voidaan tarkastella kahden muuttujan välistä riippuvuutta (Heikkilä s. 192–193). Sitä käytettiin esineiden etäisyyden ja nimeämisnopeuden riippuvuuden selvittämiseen. Toiston merkitystä nimeämisnopeuteen kierrosten välillä tutkittiin toistettujen mittaus-ten varianssianalyysillä (Nummenmaa, 2009, s. 236). Menetelmä sopii tilanteisiin, jossa samoilla tutkittavilla on tarkasteltu samaa ominaisuutta useilla mittauksilla. Toiston, huoneen ja esinetyypin yhteyttä nimeämistarkkuuteen taas selvitettiin khiin neliö -testillä, joka sopii kaikille mitta-asteikoille (Heikkilä. 2014, s. 200). Tulosten tulkinnassa tilastollisen merkitsevyyden raja-arvona käytettiin p-arvoa 0,05 ja p-arvon sijoittuessa 0,05–0,10 välille, voitiin tulosta pitää tilastollisesti suuntaa antavana (Heikkilä, 2014, s. 185).

4 TULOKSET

Esittelemme tässä kappaleessa tutkimustuloksia yleisellä tasolla, minkä jälkeen tulokset etenevät tutkimuskysymysten mukaisessa järjestyksessä. Ensin tarkastellaan toiston merkitystä nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen. Tämän jälkeen on tehty huoneiden välistä vertailua ja lopuksi tarkasteltu esinetyyppien yhteyttä nimeämiseen. Kaikki koehenkilöt nimesivät esineet sekä keittiössä että tyhjässä huoneessa. Tutkittavista henkilöistä puolet ($n = 30$) aloitti nimeämiskierrokset keittiöstä ja toinen puoli ($n = 30$) tyhjistä huoneesta. Tämän jälkeen keittiöstä aloittaneet siirtyivät tyhjään huoneeseen ja tyhjistä huoneesta aloittaneet puolestaan keittiöön. Aloitushuoneessa tehtiin kierrokset 1–5 ja toisessa huoneessa kierrokset 6–10. Huoneen vaihtuminen viidennen kierroksen jälkeen tulee ottaa huomioon kierroksia 1–5 ja 6–10 tuloksia vertaillessa.

Yhden esineen keskimääräinen nimeämisaika koko aineistossa oli 1176 ms (vv 511–9500 ms, md 1114 ms). Aineistossa ilmeni paljon vaihtelua johtuen yksittäisistä poikkeavista havainnoista. Nimeämisaikan keskiarvon 95 %:n luottamusväli koko aineistossa oli 1171–1181 ms. Esineet nimettiin pääosin tarkasti. Nimeämistarkkuutta koskevat havainnot ja niiden prosenttiosuudet koko aineistossa on esitetty taulukossa 2.

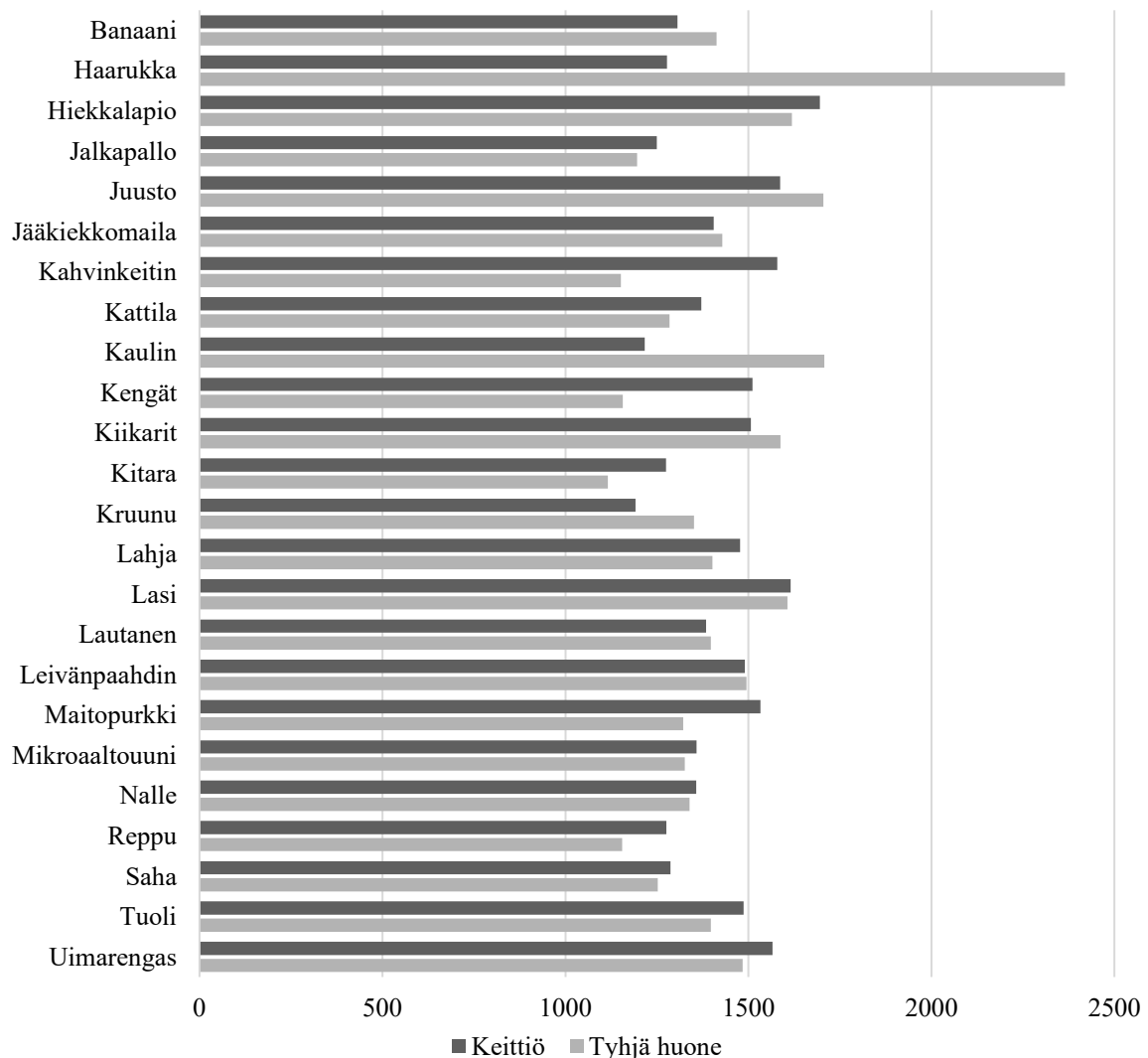
Taulukko 2. Nimeämistarkkuutta koskevien havaintojen lukumäärät ja prosentuaaliset osuudet koko aineistossa

	Lkm	%
Oikein	14165	98,37
Epäröinti	170	1,18
Virhe	61	0,42
Puuttuva arvo	4	0,03
Yhteensä	14400	100,00

Huom. Lkm = lukumäärä

Kuviossa 2 on esitetty yksittäisten esineiden keskimääräiset nimeämisaikat huoneittain ensimmäisellä kierroksella. Keittiössä nopeimmin nimettiin kruunu (1191 ms) ja kaulin (1217 ms). Tyhjässä huoneessa kaikista esineistä nopein oli kitara (1116 ms) ja seuraavaksi nopein oli kahvinkeitin (1152 ms). Hitaimmin nimetyt esineet keittiössä olivat lasi (1615 ms) ja hiekkalapio (1695 ms), ja tyhjässä huoneessa kaulin (1708 ms) ja haarukka (2365 ms). Sen lisäksi, että haarukka oli hitaimmin nimetty esine, siinä tehtiin myös

eniten virheitä ensimmäisellä kierroksella ($n = 4$, 6,7 %). Kaikki virheet haarukan nimeämisessä tehtiin tyhjässä huoneessa. Toiseksi eniten virheitä tehtiin juuston ja lasin nimeämisessä ($n = 2$, 3,3 %). Näistä juuston nimeämisessä ilmenneet virheet tehtiin tyhjässä huoneessa ja lasin nimeämisvirheet puolestaan keittiössä. Kolmasosa esineistä nimettiin oikein ilman epäröintejä tai virheitä ensimmäisellä kierroksella.



Kuvio 2. Nimeämisaikojen (ms) keskiarvot esineittäin keittiössä ja tyhjässä huoneessa ensimmäisellä toistokierroksella

Esineiden sijoittumista huoneissa tarkasteltiin total angular distance -arvojen avulla. Vertailemalla etäisyysarvoja huoneittain huomattiin, että keittiöesineet olivat tilastollisesti merkitsevästi kauempana kuin muut esineet sekä keittiössä ($t(6941) = 20,564$, $p < 0,001$) että tyhjässä huoneessa ($t(7198) = 34,062$, $p < 0,001$). Spearmanin järjestyskorre-

laatiolla kuitenkin havaittiin, että etäisyyden ja nimeämisnopeuden välinen korrelaatio oli keittiössä vain heikko ($r_s = 0,183$, $n = 7180$, $p < 0,001$) ja tyhjässä huoneessakin heikohko ($r_s = 0,312$, $n = 7155$, $p < 0,001$). Näin ollen voidaan katsoa, ettei esineiden sijainti huoneissa ole vaikuttanut seuraaviin, nimeämisnopeutta koskeviin tuloksiin.

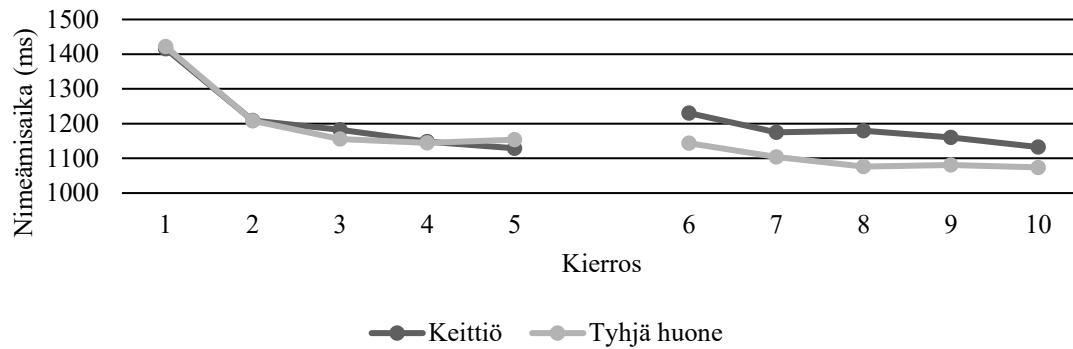
4.1 Toiston merkitys nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen

Toiston merkitystä nimeämisnopeuteen tarkasteltiin vertailemalla nimeämisaikojen keskiarvoja eri kierroksilla. Taulukossa 3 on esitetty nimeämisaikojen keskiarvot toistokierroksittain. Nimeämisen nopeutumisen muutosta huoneittain on havainnollistettu kuviossa 3. Nopeutuminen oli molemmissa huoneissa aluksi jyrkempää, mutta tasaantui toiston myötä. Tarkasteltaessa kierroksia 1–5 havaittiin, että nimeäminen nopeutui keittiössä tilastollisesti merkitsevästi viiden kierroksen aikana ($F(1,9) = 90,035$, $p < 0,001$). Vaikka nimeäminen nopeutui keskiarvojen perusteella viidenteen kierrokseen asti, oli se tilastollisesti merkitsevää vain ensimmäisen ja toisen sekä kolmannen ja neljännen kierroksen välillä (Taulukko 4). Toisen ja kolmannen kierroksen välillä nopeutuminen ei ollut merkitsevää. Merkitsevän nopeutumisen määrä ensimmäisen ja neljännen kierroksen välillä keittiössä oli 268 millisekuntia.

Taulukko 3. Nimeämiskierrosten keskiarvot (ms) huoneittain kierroksilla 1–5 ja 6–10. Huomaa, että huoneiden paikka vaihtuu taulukossa kierroksen 5 jälkeen. Tämä kuvastaa nimeämisjärjestystä huoneissa: keittiöstä aloittaneet nimesivät kierrokset 1–5 keittiössä ja siirtyivät sitten tyhjään huoneeseen. Vastaavasti tyhjältä huoneesta aloittaneet siirtyivät 5. kierroksen jälkeen keittiöön

Kierros	Keittiö*	Tyhjä huone *
1	1416	1422
2	1209	1208
3	1182	1156
4	1148	1145
5	1129	1154
	Tyhjä huone	Keittiö
6	1144	1230
7	1104	1175
8	1076	1180
9	1081	1160
10	1074	1133

Huom. * $n = 30$



Kuvio 3. Nimeämisaikojen keskiarvot kierroksittain aloitushuoneessa (kierrokset 1–5) ja toisessa huoneessa (kierrokset 6–10). Y-akseli on katkaistu pienten erojen havainnollistamiseksi. Huomaa, että kierrokset 1–5 keittiössä tehneet siirtyvät tyhjään huoneeseen kierroksilla 6–10, ja toisin päin. Tarkat kierroskohtaiset arvot ovat nähtävissä taulukosta 3

Tyhjässä huoneessa nimeäminen nopeutui keskiarvojen perusteella neljanteen kierrokseen asti, mutta hidastui hieman viidennelle kierrokselle. Myös tyhjässä huoneessa nimeäminen nopeutui toiston myötä tilastollisesti merkitsevästi ($F(1,6) = 60,443$, $p < 0,001$) kierrosten 1–5 aikana. Peräkkäisiä kierroksia tarkasteltaessa nopeutuminen oli merkitsevää ensimmäisen ja toisen sekä toisen ja kolmannen kierroksen välillä (Taulukko 4). Tähän mennessä nopeutumista oli tapahtunut 266 millisekuntia. Kolmannen kierroksen jälkeen nimeämisnopeuden muutos ei ollut merkitsevää.

Taulukko 4. Nimeämisaikojen merkitsevyydet huoneittain kierroksilla 1–5 toistettujen mittausten varianssianalyysillä mitattuna. Tilastollisesti merkitsevät erot on tummennettu ($p < 0,05$)

Kierros	1		2		3		4		5	
	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone
1			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000			0,247	0,005	0,000	0,001	0,000	0,010
3	0,000	0,000	0,247	0,005			0,004	1,000	0,000	1,000
4	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	1,000			1,000	1,000
5	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	1,000	1,000	1,000		

Kierroksilla 6–10 nimeämisen nopeutuminen ei ollut enää niin voimakasta kuin aiemmillä kierroksilla, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevää sekä keittiössä ($F(2,2) = 8,791$, $p < 0,001$) että tyhjässä huoneessa ($F(2,9) = 13,093$, $p < 0,001$). Taulukosta 5 nähdään, että keittiössä tilastollisesti merkitsevää nopeutumista tapahtui vain siirryttäessä kuudennelta kierrokselta seitsemännelle. Näiden kierrosten välinen ero oli 55 milli-

sekuntia. Nimeämisaikojen keskiarvo hidastui hieman kahdeksannella kierroksella, mutta nopeutui sen jälkeen viimeiselle kierrokselle asti. Myös tyhjässä huoneessa nimeäminen nopeutui merkitsevästi vain kuudennen ja seitsemännen kierroksen välillä, jolloin nopeutumista tapahtui 40 millisekuntia. Nimeämisaikojen keskiarvoissa nopeutumista näkyi kahdeksannelle kierrokselle asti. Yhdeksännellä kierroksella nimeäminen hidastui hieman, mutta nopeutui uudestaan viimeiselle kierrokselle, ollen kaikista nopein kierros.

Taulukko 5. Nimeämisaikojen merkitsevyydet huoneittain kierroksilla 6–10 toistettujen mittausten varianssianalyysillä mitattuna. Tilastollisesti merkitsevät erot on tummennettu ($p < 0,05$)

Kierros	6		7		8		9		10	
	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone	Keittiö	Tyhjä huone
6			0,022	0,020	0,464	0,000	0,041	0,001	0,000	0,001
7	0,022	0,020			1,000	0,131	1,000	0,405	0,044	0,008
8	0,464	0,000	1,000	0,131			0,764	1,000	0,052	1,000
9	0,041	0,001	1,000	0,405	0,764	1,000			1,000	1,000
10	0,000	0,001	0,044	0,008	0,052	1,000	1,000	1,000		

Toiston merkitystä nimeämistarkkuuteen tutkittiin tarkastelemalla esineiden nimeämisessä tapahtuneiden oikeiden nimeämisten, epäröintien ja virheiden määriä sekä niiden keskinäisiä suhteita. Tässä nimeämistarkkuutta koskeviin tuloksiin on yhdistetty sekä tyhjän huoneen että keittiön aineistot. Huonekohtainen vertailu nimeämistarkkuuden osalta on esitetty kohdassa 4.2.

Taulukko 6. Oikein nimettyjen esineiden, epäröintien ja nimeämisvirheiden lukumäärät ja prosenttiosuudet kierroksittain

Kierros	Oikein		Epäröinti		Virhe	
	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%
1	1385	96,2	45	3,1	10	0,7
2	1410	97,9	20	1,4	10	0,7
3*	1410	98,0	20	1,4	9	0,6
4	1419	98,5	13	0,9	8	0,6
5	1417	98,4	15	1,0	8	0,6
Yht.	7041	97,8	113	1,6	45	0,6
6*	1418	98,5	19	1,3	2	0,1
7*	1425	99,0	10	0,7	4	0,3
8	1426	99,0	11	0,8	3	0,2
9	1427	99,1	10	0,7	3	0,2
10*	1428	99,2	7	0,5	4	0,3
Yht.	7124	99,0	57	0,8	16	0,2

Huom. * n = 1439

Oikein nimettyjen sanojen osalta tarkkuus parani lähes nousujohteisesti ensimmäiseltä kierrokselta viimeiselle, kymmenennelle kierrokselle (Taulukko 6). Verrattaessa kierroksia 1–5 ja 6–10 kokonaisuuksina, havaittiin samankaltainen tulos: oikein nimettyjen osuus nousi toiston myötä, epäröintien määrä puolittui ja nimeämisvirheiden osuus väheni kolmannekseen. Khiin neliö -testin mukaan nimeämistarkkuudessa kierrosten välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero ($\chi^2(8) = 35,827$, $p < 0,001$). Kuitenkin lähemmin tarkasteltaessa havaittiin, että ero oli tilastollisesti merkitsevä ainoastaan ensimmäiseltä kierrokselta toiselle siirryttäessä ($\chi^2(2) = 9,839$, $p = 0,007$).

4.2 Huoneen merkitys nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen

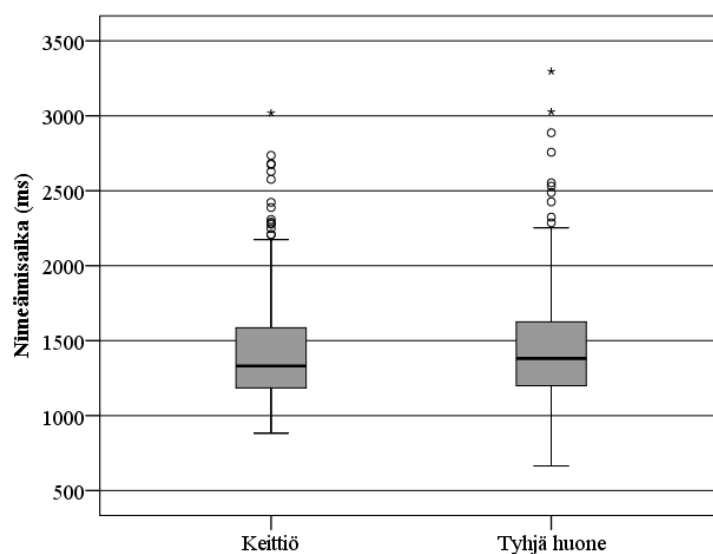
Huoneen merkitystä nimeämisnopeuteen tutkittiin vertailemalla nimeämisaikojen keskiarvoja keittiössä ja tyhjässä huoneessa. Lisäksi tutkimme, miten huone vaikuttaa esinetyyppien nimeämiseen. Kaikkien kierrosten perusteella esineet nimettiin keskimäärin nopeammin tyhjässä huoneessa (ka 1156 ms, vv 511–9500 ms) kuin keittiössä (ka 1196 ms, vv 592–5786 ms). Aineistossa ilmeni paljon vaihtelua johtuen yksittäisistä poikkeavista havainnoista. Nimeämisaikojen keskiarvojen 95 %:n luottamusväli oli keittiössä 1189–1203 ms ja tyhjässä huoneessa 1149–1163 ms. Riippumattomien otosten t-testin mukaan ero huoneiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ($t(14333) = 7,843$, $p < 0,001$). Tarkemman analysoinnin jälkeen huomattiin, että huoneiden välillä ei ollut eroa kierroksilla 1–5. Tilastollisesti merkitsevä ero ilmeni siis kierroksilla 6–10, joilla esineet nimettiin tyhjässä huoneessa selvästi nopeammin kuin keittiössä ($t(6378) = 12,519$, $p < 0,001$). Kierrosten 1–5 ja 6–10 huonekohtaiset nimeämisaikojen keskiarvot on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Nimeämisaikojen keskiarvot (ms) kierroksilla 1–5 ja 6–10 huoneittain tarkasteltuna

Kierrokset	Huone	n	Nimeämisaika
1–5	Keittiö	3592	1217
	Tyhjä huone	3562	1217
6–10	Keittiö	3588	1176
	Tyhjä huone	3593	1096

Esinetyyppejä vertailtaessa todettiin, että keittiöesineet nimettiin keskimääräisesti nopeammin keittiössä (ka 1433 ms, md 1331 ms, vv 883–3798 ms) kuin tyhjässä huoneessa

(ka 1504 ms, md 1383 ms, vv 664–9500 ms) ensimmäisellä kierroksella (Kuvio 4). Taulukosta 8 nähdään, ettei ero noussut tilastollisesti merkitseväksi, mutta tulosta voidaan pitää suuntaa antavana. Keittiöesineet nimettiin keittiössä nopeammin myös toisella, neljännellä ja viidennellä kierroksella, mutta ainoastaan viidennellä kierroksella ero oli tilastollisesti merkitsevä. Muista ensimmäisen huoneen kierroksista poiketen kolmannella kierroksella keittiöesineet nimettiin merkitsevästi nopeammin tyhjässä huoneessa kuin keittiössä. Myös toisessa huoneessa kierroksilla 6–10 keittiöesineiden nimeäminen oli tyhjässä huoneessa merkitsevästi nopeampaa kuin keittiössä.



Kuvio 4. Keittiöesineiden nimeämisnopeus (ms) huoneittain ensimmäisellä kierroksella. Kuviosta on rajattu pois poikkeavat, 3500 millisekuntia ylittävät havainnot ($n = 7$) kuvion luettavuuden parantamiseksi

Taulukko 8. Esineryhmien nimeämisaikojen keskiarvot (ms) keittiössä ja tyhjässä huoneessa kierroksittain sekä huoneiden välisten erojen merkitsevyys (riippumattomien otosten t-testi). Tilastollisesti merkitsevät erot on tummennettu ($p < 0,05$)

Kierros	Huone	Keittiöesineet					Muut esineet				
		n	ka	t	df	p-arvo	n	ka	t	df	p-arvo
1	Keittiö	358	1433				360	1400			
	Tyhjä huone	353	1504	-1,828	556	0,068	359	1341	2,020	717	0,044
2	Keittiö	360	1236				359	1182			
	Tyhjä huone	352	1258	-1,066	710	0,287	359	1159	1,132	716	0,258
3	Keittiö	359	1246				359	1119			
	Tyhjä huone	353	1197	2,369	693	0,018	359	1115	0,214	688	0,830
4	Keittiö	360	1194				359	1103			
	Tyhjä huone	354	1196	-0,131	696	0,896	359	1094	0,530	651	0,596
5	Keittiö	359	1151				359	1108			
	Tyhjä huone	355	1205	-2,114	502	0,035	359	1104	0,224	716	0,823

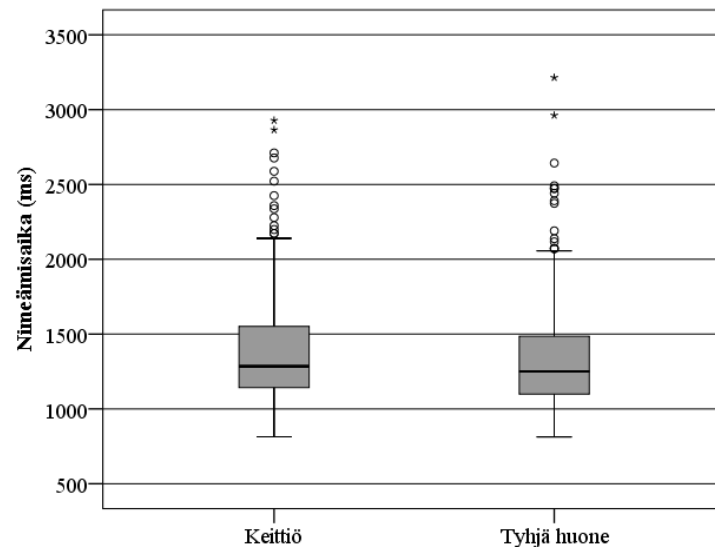
(jatkuu)

Taulukko 8. Esineryhmien nimeämisaikojen keskiarvot (ms) keittiössä ja tyhjässä huoneessa kierroksittain sekä huoneiden välisten erojen merkitsevyys (riippumattomien otosten t-testi). Tilastollisesti merkitsevät erot on tummennettu ($p < 0,05$) (jatkuu)

Kierros	Huone	Keittiöesineet					Muut esineet				
		n	ka	t	df	p-arvo	n	ka	t	df	p-arvo
6	Keittiö	358	1281				360	1179			
	Tyhjä huone	360	1180	4,525	716	0,000	359	1107	4,101	717	0,000
7	Keittiö	359	1204				359	1146			
	Tyhjä huone	359	1147	2,995	716	0,003	358	1062	4,478	570	0,000
8	Keittiö	359	1212				359	1147			
	Tyhjä huone	359	1112	4,528	567	0,000	360	1041	5,153	571	0,000
9	Keittiö	359	1185				359	1135			
	Tyhjä huone	360	1125	2,954	653	0,003	359	1037	5,007	558	0,000
10	Keittiö	359	1150				358	1117			
	Tyhjä huone	360	1106	2,222	716	0,027	359	1041	4,180	610	0,000

Huom. df = vapausasteet, ka = keskiarvo, t = testisuuren arvo

Esineet, jotka eivät kuuluneet keittiökategoriaan (muut esineet), nimettiin puolestaan merkitsevästi nopeammin tyhjässä huoneessa (ka 1341 ms, md 1251 ms, vv 813–3214 ms) kuin keittiössä (ka 1400 ms, md 1287 ms, vv 814–5786 ms) ensimmäisellä kierroksella. Huoneiden välisiä eroja ensimmäisellä kierroksella on kuvattu kuviossa 5 ja kaikkien kierrosten keskimääräiset nimeämisaajat sekä tilastolliset merkitsevyydet ovat nähtävissä taulukossa 8. Myös neljällä seuraavalla kierroksella muiden esineiden nimeäminen oli keskimäärin nopeampaa tyhjässä huoneessa kuin keittiössä, mutta ero ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. Kierroksilla 6–10 muiden esineiden kohdalla tulos säilyi pääosin yhtenevänä aiempien kierrosten kanssa: muut esineet nimettiin tyhjässä huoneessa nopeammin kuin keittiössä. Näillä kierroksilla ero nousi tilastollisesti merkitseväksi.



Kuvio 5. Keittiökategoriaan kuulumattomien esineiden nimeäminen huoneittain ensimmäisellä kierroksella. Kuviosta on rajattu yksi poikkeava havainto (5786 ms) keittiöstä luottavuuden parantamiseksi

Huoneen merkitystä nimeämistarkkuuteen tutkittiin havainnoimalla esineiden nimeämisessä tapahtuneiden oikeiden nimeämisten, epäröintien ja virheiden lukumääriä sekä niiden keskinäisiä suhteita. Koko aineistoa tarkasteltaessa esineet nimettiin khiin neliö -testin mukaan merkitsevästi tarkemmin keittiössä kuin tyhjässä huoneessa ($\chi^2(2) = 10,399$, $p = 0,006$). Esineiden nimeäminen oli molemmissa huoneissa pääosin täsmällistä, mutta tyhjässä huoneessa tehtiin huomattavasti enemmän virheitä kuin keittiössä. Nimeämistarkkuudessa havaittu ero keittiössä ja tyhjässä huoneessa osoittautui kierroksilla 1–5 tilastollisesti merkitseväksi ($\chi^2(2) = 18,923$; $p < 0,001$). Tarkat kierros-, esinetyyppi- ja huonekohtaiset nimeämistarkkuutta koskevat havainnot ovat nähtävissä taulukosta 9.

Siirryttäessä toiseen huoneeseen kierrosten 6–10 aikana, nimeämistarkkuus parani molemmissa huoneissa verrattuna aiempiin kierroksiin. Nyt tyhjässä huoneessa oikein nimettyjen esineiden osuus oli aavistuksen parempi kuin keittiössä. Toisin kuin ensimmäisellä viidellä kierroksella, kierroksilla 6–10 keittiössä tehtiin hieman enemmän virheitä kuin tyhjässä huoneessa. Nimeämistarkkuus ei kuitenkaan poikennut huoneiden välillä tilastollisesti merkitsevästi kierrosten 6–10 aikana.

Kun tarkasteltiin huoneen merkitystä esinetyyppien nimeämiseen havaittiin, että keittiöesineet nimettiin viidellä ensimmäisellä kierroksella merkitsevästi tarkemmin keittiössä

kuin tyhjässä huoneessa ($\chi^2(2) = 22,285$; $p < 0,001$). Taulukosta 9 käy ilmi, että tyhjässä huoneessa keittiöesineiden nimeämisessä tehtiin enemmän virheitä ja epäröintejä. Huoneen vaihduttua viidennen kierroksen jälkeen keittiöesineiden nimeämistarkkuus huoneittain muuttui ja ne nimettiin kierroksilla 6–10 tarkemmin tyhjässä huoneessa. Huoneiden väliset erot eivät kuitenkaan olleet enää tilastollisesti merkitseviä ($\chi^2(2) = 3,679$; $p = 0,159$).

Muiden esineiden kohdalla huoneiden välinen ero oli vähäistä, eikä se saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä kymmenen kierroksen aikana ($\chi^2(2) = 0,302$; $p = 0,860$). Kierroksilla 1–5 erot huoneiden välillä olivat pieniä: oikein nimettyjen osuus oli molemmissa huoneissa sama, eikä epäröintien ja virheiden osuudet poikenneet juurikaan. Kierroksilla 6–10 muiden esineiden nimeämistarkkuus parani aiemmista kierroksista tasaisesti eikä huoneiden välille syntynyt merkitsevää eroa.

Taulukko 9. Oikein nimettyjen esineiden, epäröintien ja nimeämisvirheiden lukumäärät sekä prosenttiosuudet kierroksittain. Huonekohtaiset tulokset on esitetty sarakkeittain ja esinetyypit riveittäin

Kierros	Esinetyyppi	Keittiö						Tyhjä huone					
		Oikein		Epäröinti		Virhe		Oikein		Epäröinti		Virhe	
		Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%
1	Keittiö	343	95,3	15	4,2	2	0,6	336	93,3	17	4,7	7	1,9
	Muut	354	98,3	6	1,7	0	0,0	352	97,8	7	1,9	1	0,3
2	Keittiö	355	98,6	5	1,4	0	0,0	345	95,8	7	1,9	8	2,2
	Muut	355	98,6	4	1,1	1	0,3	355	98,6	4	1,1	1	0,3
3	Keittiö	345	95,8	14	3,9	1	0,3	*351	97,8	2	0,6	6	1,7
	Muut	357	99,2	2	0,6	1	0,3	357	99,2	2	0,6	1	0,3
4	Keittiö	357	99,2	3	0,8	0	0,0	346	96,1	8	2,2	6	1,7
	Muut	357	99,2	2	0,6	1	0,3	359	99,7	0	0,0	1	0,3
5	Keittiö	357	99,2	2	0,6	1	0,3	346	96,1	9	2,5	5	1,4
	Muut	357	99,2	2	0,6	1	0,3	357	99,2	2	0,6	1	0,3
Yht.	Keittiö	1757	97,6	39	2,2	4	0,2	1724	95,8	43	2,4	32	1,8
	Muut	1780	98,9	16	0,9	4	0,2	1780	98,9	15	0,8	5	0,3
		3537	98,3	55	1,5	8	0,2	3504	97,4	58	1,6	37	1,0
6	Keittiö	*350	97,2	8	2,2	1	0,3	354	98,3	6	1,7	0	0,0
	Muut	358	99,4	2	0,6	0	0,0	356	98,9	3	0,8	1	0,3
7	Keittiö	356	98,9	3	0,8	1	0,3	*356	98,9	3	0,8	0	0,0
	Muut	357	99,2	2	0,6	1	0,3	356	98,9	2	0,6	2	0,6
8	Keittiö	355	98,6	4	1,1	1	0,3	356	98,9	3	0,8	1	0,3
	Muut	355	98,6	4	1,1	1	0,3	360	100	0	0,0	0	0,0
9	Keittiö	358	99,4	1	0,3	1	0,3	354	98,3	6	1,7	0	0,0
	Muut	358	99,4	1	0,3	1	0,3	357	99,2	2	0,6	1	0,3
10	Keittiö	356	98,9	2	0,6	2	0,6	358	99,4	2	0,6	0	0,0
	Muut	*357	99,2	1	0,3	1	0,3	357	99,2	2	0,6	1	0,3
Yht.	Keittiö	1775	98,7	18	1,0	6	0,3	1778	98,8	20	1,1	1	0,1
	Muut	1785	99,2	10	0,6	4	0,2	1786	99,2	9	0,5	5	0,3
		3560	98,9	28	0,8	10	0,3	3564	99,0	29	0,8	6	0,2
Koko aineisto		7097	98,6	83	1,2	18	0,3	7068	98,2	87	1,2	43	0,6

Huom. * n = 359

4.3 Esinetyypin merkitys nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen

Esinetyypin merkitystä nimeämisnopeuteen tutkittiin vertailemalla keittiöesineiden ja muiden esineiden nimeämisaikojen keskiarvoja sekä niiden välistä merkitsevyyttä koko aineistossa ja huoneittain. Verrattaessa esinetyyppien keskimääräisiä nimeämisaikoja koko aineistosta huomattiin, että keittiöesineet nimettiin hitaammin (ka 1216 ms, vv 578–9500 ms) kuin muut esineet (ka 1137 ms, vv 511–5786 ms). Riippumattomien otosten t-testin mukaan ero esinetyyppien välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($t(13987) = 15,451$, $p < 0,001$). Ero näkyi sekä kierroksilla 1–5 ($t(6873) = 11,341$, $p < 0,001$) että kierroksilla 6–10 ($t(7121) = 10,808$, $p < 0,001$). Esinetyyppien keskimääräiset nimeämisaikat kierroksilla 1–5 sekä 6–10 on esitetty taulukossa 10. Tuloksien tulkin-
nassa on jälleen huomioitava, että tutkittavat vaihtoivat huonetta viidennen kierroksen jälkeen.

Taulukko 10. Keittiöesineiden ja muiden esineiden keskimääräiset nimeämisaikat millisekunteinä kierroksilla 1–5 ja 6–10

Kierrokset	Esinetyyppi	n	Nimeämisaika
1–5	Keittiö	3563	1262
	Muut	3591	1172
6–10	Keittiö	3591	1170
	Muut	3590	1101

Verrattaessa keittiöesineiden ja muiden esineiden nimeämisaikoja huoneittain ensimmäisellä viidellä kierroksella havaittiin, että keittiöesineet nimettiin muita esineitä hitaammin sekä keittiössä että tyhjässä huoneessa. Kierroksittaiset keskiarvot ja esinetyyppien erojen merkitsevyydet ovat nähtävissä taulukossa 11. Ryhmien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä keittiön ensimmäistä kierrosta lukuun ottamatta kaikilla ensimmäisen huoneen kierroksilla. Tyhjässä huoneessa ero oli kaikilla viidellä kierroksella tilastollisesti merkitsevä. Huoneen vaihduttua kierroksilla 6–10 tulokset säilyivät pääosin ennallaan: keittiöesineet nimettiin muita esineitä hitaammin molemmissa huoneissa. Ainoastaan keittiön kymmenes kierros ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä.

Taulukko 11. Esineryhmien nimeämisaikojen keskiarvot keittiössä ja tyhjässä huoneessa kierroksittain sekä huoneiden välisten erojen merkitsevyys (riippumattomien otosten t-testi). Tilastollisesti merkitsevät erot on tummennettu ($p < 0,05$)

Kierros	Esinetyyppi	Keittiö					Tyhjä huone				
		n	ka	t	df	p-arvo	n	ka	t	df	p-arvo
1	Keittiö	358	1433				353	1504			
	Muut	360	1400	1,116	716	0,265	359	1341	4,226	545	0,000
2	Keittiö	360	1236				352	1258			
	Muut	359	1182	2,692	717	0,007	359	1159	4,654	709	0,000
3	Keittiö	359	1246				353	1197			
	Muut	359	1119	6,630	628	0,000	359	1115	4,333	710	0,000
4	Keittiö	360	1194				354	1196			
	Muut	359	1103	5,755	684	0,000	359	1094	5,175	711	0,000
5	Keittiö	359	1151				355	1205			
	Muut	359	1108	2,652	716	0,008	359	1104	3,721	712	0,000
6	Keittiö	358	1281				360	1180			
	Muut	360	1179	4,736	644	0,000	359	1107	3,933	708	0,000
7	Keittiö	359	1204				359	1147			
	Muut	359	1146	2,647	716	0,008	358	1062	5,430	664	0,000
8	Keittiö	359	1212				359	1112			
	Muut	359	1147	2,505	716	0,012	360	1041	4,757	717	0,000
9	Keittiö	359	1185				360	1125			
	Muut	359	1135	2,119	716	0,034	359	1037	5,766	717	0,000
10	Keittiö	358	1150				360	1106			
	Muut	358	1117	1,483	714	0,139	359	1041	4,482	717	0,000

Huom. df = vapausasteet, ka = keskiarvo, t = testisuuren arvo, Sig. = tilastollinen merkitsevyys (p-arvo)

Verrattaessa esinetyyppien nimeämistarkkuutta koko aineistosta, todettiin että keittiöesineiden nimeämistarkkuus oli heikompi kuin muiden esineiden (Taulukko 9). Nimeämisvirheitä tehtiin keittiöesineissä kaksinkertainen määrä muihin esineisiin nähden ja myös epäröintejä tehtiin huomattavasti enemmän. Nimeämistarkkuudessa havaittu ero esinetyyppien välillä osoittautui tilastollisesti merkitseväksi khiin neliö -testillä mitattuna ($\chi^2(2) = 39,733$, $p < 0,001$).

Taulukossa 9 on esitetty esinekategorioiden nimeämistarkkuus kierroksittain. Keittiön kierroksilla 1–5 muut esineet nimettiin tarkemmin kuin keittiöesineet. Khiin neliötestin mukaan ero esinetyyppien välillä oli keittiössä tilastollisesti merkitsevä ($\chi^2(2) = 9,768$; $p = 0,008$). Myös tyhjässä huoneessa kierroksilla 1–5 muiden esineiden nimeäminen oli merkitsevästi tarkempaa ($\chi^2(2) = 34,115$; $p < 0,001$). Etenkin virheiden määrässä esinekategorioiden välillä oli tyhjässä huoneessa huomattava ero: keittiöesineissä tehtiin 32 nimeämisvirhettä ja muissa esineissä virheitä oli viisi. Lisäksi keittiöesineiden nimeämisessä tapahtui enemmän epäröintiä kuin muiden esineiden nimeämisessä.

Siirryttäessä toiseen huoneeseen kierroksilla 6–10 esinekategorioiden välillä ei ollut enää suuria eroja keittiöympäristössä. Muut esineet nimettiin edelleen hieman tarkemmin, mutta ero ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. Kierroksilla 6–10 tyhjässä huoneessa muiden esineiden kategoriassa tehtiin viisi virhettä, kun keittiöesineissä virheitä tuli vain yksi. Muilta osin linja mukailee aiempia tuloksia: oikein nimettyjen osuus muissa esineissä oli suurempi kuin keittiöesineissä ja epäröintejä tehtiin muiden esineiden nimeämisessä vähemmän. Näillä kierroksilla tyhjässä huoneessa esinekategorioiden nimeämistarkkuus erosi tilastollisesti merkitsevästi ($\chi^2(2) = 6,857$; $p = 0,032$).

5 POHDINTA

Tämä pro gradu -tutkielma on osa laajempaa tutkimusprojektia, jonka tarkoituksena on selvittää virtuaalilasien käyttömahdollisuuksia puheterapiassa. Tutkielmamme keskittyi tarkastelemaan nimeämistä virtuaaliympäristössä. Tavoitteena oli selvittää, onko toistolla, esinetyypillä ja ympäristöllä yhteyttä nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen. Tutkimus toteutettiin virtuaalilasien avulla, joissa avautui kaksi erilaista ympäristöä – keittiö ja tyhjä huone. Tutkittavien henkilöiden tehtävänä oli nimetä molemmissa huoneissa keittiöesineitä ja muita esineitä, joita ei keittiössä tyypillisesti esiinny, usealla peräkkäisellä toistokierroksella. Seuraavaksi kuvaamme keskeisimpiä tuloksiamme ja vertaamme niitä aiempiin tutkimustuloksiin. Tämän jälkeen arvioimme tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä ja lopuksi pohdimme tulosten kliinistä merkitystä sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

5.1 Tutkimustulosten arviointi

5.1.1 Toiston merkitys nimeämiseen

Nimeäminen nopeutui toiston myötä tilastollisesti merkitsevästi molemmissa ympäristöissä. Tulos oli odotuksenmukainen, sillä toiston on todettu useissa aiemmissa tutkimuksissa nopeuttavan nimeämistä (Brown ym., 1996; Francis & Sáenz, 2007; MacDonald ym., 2015; van Turenhout ym., 2003). Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että nimeäminen nopeutuu merkitsevästi kolmannelle nimeämiskierrokselle asti ja nopeutuminen on keskimäärin noin 150 millisekuntia (Brown ym., 1996; van Turenhout ym., 2003). Meidän tutkimuksessamme tyhjän huoneen tulos oli samansuuntainen, nopeutumisen ollessa merkitsevää kolmanteen nimeämiskierrokseen asti. Nopeutumista tapahtui 266 ms, mikä oli selvästi enemmän kuin aiemmissa tutkimuksissa. Keittiössä nimeämisen nopeutuminen poikkesi hieman aiemmista tutkimuksista: nopeutuminen oli merkitsevää toisella ja neljännellä kierroksella. Kolmannella kierroksella nimeämisen nopeutuminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Keittiössä kokonaisnopeutumisaika ensimmäisen ja neljännen kierroksen välillä oli 268 ms, mikä oli jälleen enemmän kuin aiemmissa tutkimuksissa. Tuloksia vertailtaessa on kuitenkin huomioitava, että aiempien tutkimusten asetelmat ovat hyvin erilaisia ja esimerkiksi toistokierrok-

sia tehtiin vähemmän kuin tässä tutkimuksessa. Lisäksi saamiimme arvoihin on voinut vaikuttaa mittausviive. Yhden esineen nimeämisaika ensimmäisellä kierroksella oli molemmissa huoneissa noin 1400 ms. Kun ajasta vähennetään mittausviive, on nimeämisaika yhdenmukainen aiempien tutkimuksien kanssa (mm. MacDonald ym., 2015).

Tutkimusasetelmastamme teki erikoisen toistokierrokset 6–10, joilla tutkittiin toistoa tilanteessa, jossa ympäristö vaihtui, mutta nimettävät esineet säilyivät samoina. Nimeäminen nopeutui uudelleen merkitsevästi, vaikka se oli edellisessä huoneessa jo tasaantunut. Nopeutuminen ei kuitenkaan ollut enää yhtä jyrkkää kuin aiemmin ja merkitsevää nopeutumista tapahtui kuudennelta kierrokselta seitsemännelle siirryttäessä. Muutos näiden kierrosten nopeudessa oli keittiössä 55 ms ja tyhjässä huoneessa 40 ms. Nimeämisaikan muutos tasaantui nopeammin kuin aiemmilla kierroksilla, mikä voi johtua esineiden tuttuudesta.

Myös nimeämistarkkuus parani toiston myötä. Aiemmista tutkimuksista ei ollut löydettävissä nimeämistarkkuuden havaintoja usean toiston mittauksista, joten tuloksiemme vertaaminen muihin tutkimuksiin on rajallista. Kuitenkin muun muassa Barry ym. (2006) sekä Francis ja Sáenz (2007) ovat huomanneet tarkkuuden paranevan jo yhden toiston myötä. Vaikka tässä tutkimuksessa nimeämistarkkuuden ero parani merkitsevästi vain ensimmäisen ja toisen nimeämiskerran välillä, parani nimeämistarkkuus nousujohteisesti aina kymmenennelle kierrokselle asti. Toisin kuin nimeämisen nopeutumisessa, tarkkuuden muutoksessa ei ollut alussa jyrkkää muutosta, vaan tarkkuus näytti paranevan tasaisesti. Koska tarkkuudessa ei havaittu samankaltaista tasaantumista kuin nimeämisnopeudessa, ei voida sanoa olisiko tarkkuus parantunut edelleen toistojen myötä. Huoneen vaihtuminen viidennen kierroksen jälkeen ei vaikuttanut tarkkuuden parantumiseen, sillä kuudennella kierroksella esineet nimettiin tarkemmin kuin viidennellä.

5.1.2 Huoneen merkitys nimeämiseen

Koko aineistoa tarkasteltaessa esineet nimettiin keskimäärin nopeammin tyhjässä huoneessa kuin keittiössä. Kierrosten 1–5 aikana huoneiden välillä ei ollut eroa, mutta kierroksilla 6–10 huoneen vaihduttua nimeäminen oli tyhjässä huoneessa nopeampaa. Koko

aineiston perusteella esineet nimettiin merkitsevästi tarkemmin keittiössä kuin tyhjässä huoneessa.

Myös esineryhmien nimeämisnopeudessa oli eroa huoneittain tarkasteltuna. Kierroksilla 1–5 keittiöesineet nimettiin keskimäärin nopeammin keittiössä kuin tyhjässä huoneessa kolmatta kierrosta lukuun ottamatta. Näillä kierroksilla keittiöesineet nimettiin myös merkitsevästi tarkemmin keittiössä kuin tyhjässä huoneessa. Muut esineet nimettiin puolestaan nopeammin tyhjässä huoneessa kuin keittiössä, mutta tarkkuudessa huoneiden välillä ei ollut eroa. Tulos viittaa siihen, että ympäristöllä on merkitystä nimeämisnopeuteen ja -tarkkuuteen. Aiemmat tutkimukset tukevat tätä tulosta. Muun muassa Auckland ym. (2007) ja Davenport (2007) ovat todenneet, että esineet tunnistetaan nopeammin ja tarkemmin niille tyypillisessä ympäristössä. Sen sijaan ristiriitaisessa ympäristössä esineiden tunnistamisessa saattaa tulla virheitä. Meidän tutkimuksessamme keittiöesineiden nimeäminen oli nopeampaa ja tarkempaa tyypillisessä ympäristössä – keittiössä. Sen sijaan keittiö saattoi olla esimerkiksi jalkapallolle ristiriitaisempi ympäristö kuin pelkistetty tyhjä huone, mikä selittäisi muiden esineiden nopeampaa nimeämistä tyhjässä huoneessa.

Keittiöesineissä havaittuun huoneiden väliseen eroon saattoi olla yhteydessä keittiökatégoriaan kuuluvien esineiden, kuten haarukan ja juuston pieni koko, mikä mahdollisesti teki esineistä vaikeammin tunnistettavia. Muun muassa Torralba (2003) on todennut, että esineiden pieni koko, pitkä välimatka tai kuvan epäselvyys vaikeuttavat kuvan tunnistettavuutta. Meidän tutkimuksessamme esimerkiksi haarukan ja juuston nimeämisessä tehtiin ensimmäisellä kierroksella tyhjässä huoneessa muutamia virheitä, mutta ne nimettiin keittiössä virheettömästi. Keittiöympäristö oli voinut helpottaa näiden, muuten vaikeasti tunnistettavien esineiden, nimeämistä. Muiden esineiden ryhmästä ei noussut samankaltaista esinettä, joka olisi ollut yhtä vaikeasti tunnistettava. Tuloksia tulkittaessa tulee ottaa huomioon, että yksittäiset vaikeasti tunnistettavat keittiöesineet ovat voineet lisätä tyhjän huoneen nimeämisaikojen keskiarvoja siinä määrin, että se vaikutti lopulliseen tulokseen.

Huoneen vaihtuminen viiden toistokierroksen jälkeen teki tuloksista mielenkiintoisen, sillä näillä kierroksilla keittiöesineet nimettiinkin keittiössä hitaammin kuin tyhjässä huoneessa. Myös nimeämistarkkuuden havainnot olivat yhtenevät näiden tulosten kans-

sa: keittiöesineet nimettiin nyt tarkemmin tyhjässä huoneessa, vaikka tulos ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. Sen sijaan muiden esineiden kohdalla tulos mukaili aiempia kierroksia, eli esineet nimettiin tyhjässä huoneessa nopeammin eikä huoneiden välille syntynyt vielääkään eroa tarkkuuden osalta. Tulosta voi selittää useat tekijät ja niitä on tarkasteltava kriittisesti. Yksi olennainen tekijä oli todennäköisesti koehenkilöiden vaihtuminen. Ne tutkittavat, jotka olivat edellisillä kierroksilla keittiössä, olivat nyt tyhjässä huoneessa, ja toisin päin. Voidaan ajatella, että tyhjään huoneeseen siirtyjillä keittiökategoria oli keittiön jälkeen paremmin aktivoitunut, ja siten tyhjässä huoneessa esineet muistettiin paremmin ja ne oli helpompi nimetä. Tämä tulkinta kuitenkin herättää kysymyksiä siitä, miksi keittiöesineiden nimeäminen ei nopeudu keittiöön siirtyjillä.

Toisaalta on huomattava, että kierroksille 6–10 tultaessa yksittäiset vaikeat esineet olivat jo tunnistettu, eivätkä ne enää hidastaneet tyhjän huoneen nimeämisaikoja. Lisäksi kaikilla näillä kierroksilla ero keittiön ja tyhjän huoneen välillä oli tilastollisesti merkitsevä molemmissa esineryhmissä, mikä poikkesi edellisistä kierroksista. Ensimmäisellä viidellä kierroksella keittiöesineiden nopeampi nimeäminen keittiössä oli merkitsevää ainoastaan viidennellä kierroksella ja ensimmäisellä kierroksella lähes merkitsevää. Erot ensimmäisellä viidellä kierroksella eivät olleet siis suuria. Tämä vahvistaa aiempaa pohdintaamme siitä, olisiko tulos ollut erilainen, jos esineryhmien tunnistettavuus olisi ollut tasainen, eikä keittiökategoriassa olisi ollut yksittäisiä vaikeasti tunnistettavia esineitä.

5.1.3 Esinetyypin merkitys nimeämiseen

Tarkasteltaessa esinetyyppien eroja koko aineistossa havaittiin, että keittiöesineet nimettiin hitaammin ja epätarkemmin kuin muut esineet. Ero esinetyyppien nimeämisnopeudessa näkyi selkeästi molemmissa huoneissa kaikilla kierroksilla. Koko aineistoa tarkasteltaessa keittiöesineissä tehtiin kaksinkertainen määrä nimeämisvirheitä muihin esineisiin verrattuna. Etenkin tyhjän huoneen ensimmäisellä viidellä kierroksella esinekategorioiden nimeämisessä näkyi huomattava ero ja keittiöesineissä tehtiin moninkertainen määrä virheitä ($n = 32$) muihin esineisiin nähden ($n = 5$). Keittiössä virheiden määrässä ei ollut eroa. Esineryhmien välillä havaitaan selvästi epätasaisuutta, mitä voi selittää aiemmin mainitut yksittäiset, vaikeasti tunnistettavat keittiöesineet. Esineiden tunnistamisen vaikeus näkyi epäröintien määrässä: keittiöesineissä tehtiin molemmissa

huoneissa huomattavasti enemmän epäröintejä kuin muissa esineissä. Koska virheiden määrä esinetyyppien välillä oli keittiössä tasainen, voidaan olettaa, että keittiön konteksti helpotti näiden esineiden tunnistamista. Muun muassa Rogalski ym. (2011) ovat aiemmin todenneet, että johdonmukainen ympäristö helpottaa esineiden nimeämistä.

Toisaalta tuloksissa on havaittavissa semanttisen häiriön piirteitä, sillä keittiöesineiden, joiden voidaan katsoa muodostavan yhtenäisen semanttisen kontekstin, nimeäminen oli molemmissa huoneissa hitaampaa ja tyhjässä huoneessa virheellisempää kuin muiden esineiden. Useissa tutkimuksissa on aiemmin todettu, että samaan kategoriaan kuuluvien kohteiden nimeäminen on hitaampaa kuin toisiinsa liittymättömien kohteiden (Damian & Als, 2005; Hocking ym., 2009). Toisaalta Rosen ja Abdel Rahmanin (2017) mukaan ainoastaan läheisempi semanttinen yhteys hidastaa nimeämistä. Tässä tutkimuksessa keittiöesineiden voidaan katsovan muodostavan laajan yläkategorian, minkä ei pitäisi hidastaa nimeämistä. Keittiökategoriassa oli kuitenkin joitakin läheisemmässä semanttisessa yhteydessä olevia esineitä, kuten mikro, kahvinkeitin ja leivänpaahdin. Nämä esineet ovat voineet muodostaa alakategorian, mikä on voinut vaikeuttaa nimeämistä.

Kahvinkeitin, mikro ja leivänpaahdin muistuttivat toisiaan myös ulkonäöltään. Muiden esineiden joukossa ei ollut vastaavia toisiaan muistuttavia kohteita. Aiemmin muun muassa Vitkovitch ym. (1993) havaitsivat, että samaan kategoriaan kuuluvien kohteiden yhteiset visuaaliset piirteet saattavat selittää semanttista häiriötä, sillä kohteiden erottaminen toisistaan vaatii mahdollisesti enemmän prosessointia. Toisaalta myöhemmin Hocking ym. (2009) totesivat, etteivät visuaaliset piirteet selitä semanttista häiriötä. Näiden tulosten perusteella onkin hankalaa sanoa, onko semanttinen häiriö vai esineiden tunnistettavuus vaikuttavampi tekijä.

5.2 Tutkimuksen toteuttamisen ja luotettavuuden arviointi

Laadukkaan tutkimuksen lähtökohtana on, että se tehdään luotettavasti, kriittisesti ja siten, että siitä ei aiheudu tutkittaville henkilöille haittaa (Heikkilä, 2014, s. 27). Saimme tutkimuksellemme puoltavan lausunnon Oulun yliopiston ihmistieteiden eettiseltä toimikunnalta joulukuussa 2016 (Liite 4). Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan yleensä validiteetin ja reliabiliteetin käsitteiden kautta. Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen

pätevyyttä tutkia sitä, mitä sen oli tarkoituskin tutkia (Heikkilä, 2014, s. 27–28, 177). Hyvän validiteetin takaamiseksi tutkimusasetelma tulee suunnitella alusta lähtien hyvin. Validiteettiin vaikuttavat tutkimusotanta, aineistonkeruu, käsitteenmuodostus ja teorian valinta sekä käytetyt mittarit. Reliabiliteetilla viitataan tutkimuksen toistettavuuteen (Heikkilä, 2014, s. 28; Metsämuuronen, 2009, s. 74). Jos tutkimusta toistettaessa saadaan sama tulos, on mittari reliaabeli. Reliabiliteettia voi vähentää otannassa, mittauksessa sekä aineiston käsittelyssä tapahtuneet satunnaisvirheet.

Edustava otanta parantaa tutkimuksen luotettavuutta ja yleistettävyyttä (Heikkilä, 2014, s. 178). Hyvä otos on kattava pienoiskuva tutkittavasta perusjoukosta. Liian pieni otos koko lisää tulosten sattumanvaraisuutta. Tämän pro gradu -tutkielman osallistujien määräksi valittiin 60 henkilöä, jotta otos olisi edustava ja aineiston tilastollisessa analysoinnissa oli mahdollista käyttää parametrisia menetelmiä. Logopedisessä tutkimuksessa 60 tutkittavaa henkilöä voidaan pitää kohtuullisena määränä, koska yleensä alan tutkimukset on tehty melko pienellä koehenkilöjoukolla. Yksittäinen tutkittava henkilö teki useita toistoja, jolloin kokonaisaineisto ($N = 14\,400$) nimeämiskertojen osalta on kattava. Tutkittavat henkilöt pyydettiin mukaan tutkimukseen yliopiston tiloista tai sähköpostiviestin välityksellä. Koska tutkittavat henkilöt osallistuivat tutkimukseen kutsuttuina, oli tutkijoiden mahdollista valikoida monipuolisesti henkilöitä ja sukupuolijakauma pysyi tasaisena. Tutkittavien henkilöiden rekrytoiminen pääosin Oulun yliopiston tiloista voijoiltakin osin heikentää otoksen edustavuutta: valtaosa tutkittavista henkilöistä opiskeli korkeakoulussa. Kuitenkin yliopistoympäristö helpotti sopivan ikäisten, eri paikkakunnilta kotoisin olevien henkilöiden löytämistä. Kattavan ja edustavan otoksen vuoksi tulosten voidaan katsoa vastaavan hyvin nuorten aikuisten suoriutumista nimeämistehtävässä.

Aineistonkeruu tapahtui kahdessa tutkimustilassa, jotka pyrittiin pitämään pelkistettyinä ja neutraaleina. Tämän avulla pyrittiin välttämään semanttisen kontekstin muodostumista ympäristön ärsykkeistä. Aloitushuoneisiin jaettaessa päädyttiin siihen, että joka toinen osallistuja aloitti keittiöstä ja joka toinen tyhjältä huoneesta, joten ryhmiä ei randomisoitu tai kaltaistettu. Kaikki tutkittavat saivat saman ohjeistuksen tutkimuksen alussa. Ohjeistuksessa sanottiin, että esineet tulisi nimetä heti, kun ne tunnistettiin. Tutkittavia henkilöitä ei siis suoranaisesti ohjeistettu olemaan mahdollisimman nopeita. Tavoitteena oli tarkka ja ripeä, mutta luonnollinen nimeäminen. Ohjeistus jätti tulkin-

nanvaraa suoritusnopeudesta, joka saattoi näkyä nimeämistuloksissa. Kuitenkin koko aineiston nimeämisaikojen keskiarvo oli normaalirajoissa (Levelt, 1989, s. 222).

Tutkimuksen aikana esineiden nimeämistarkkuutta koskevat havainnot kirjattiin pöytäkirjaan, jotka lisäksi tarkistettiin jälkikäteen äänitallenteelta. Tutkijoiden subjektiivinen näkemys esimerkiksi nimeämisvirheistä saattoi vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin ja toistettavuuteen. Jotkut tutkijat ratkaisivat ongelman opettamalla esineiden nimet tutkittaville ennen varsinaista aineiston keruuta ja hyväksymällä oikeaksi vastaukseksi vain yhden nimen (Alario ym., 2004; Hocking ym., 2009). Tämä ei kuitenkaan tuntunut oman tutkimuksemme kannalta varteenotettavalta keinolta, sillä olimme kiinnostuneita myös toistosta, nimeämistarkkuudesta sekä virtuaaliympäristössä toimimisesta ensimmäisellä kierroksella, kun esineet eivät olleet vielä tuttuja.

Tutkija rytmitti seuraavan esineen korostumista, minkä seurauksena seuraavan esineen korostumisaika ei ollut vakio. Jatkossa tämäkin asia voitaisiin kokeilla automatisoida, mikä lisäisi yhdenmukaisuutta tutkittavien välillä. Toisaalta liika automatisoiminen voi viedä pois tutkittavalle henkilölle yksilöllistä, luonnollista nimeämisrytmiä. Tutkimuksen puolivälissä pidettiin aina lyhyt tauko, jonka lisäksi tutkittavat henkilöt saivat halutessaan pitää taukoja kierrosten välissä. Ylimääräiset tauot voivat mahdollisesti vaikuttaa toiston merkitykseen, sillä peräkkäisten toistokierrosten välinen aika pidentyi. Toisaalta toistolla on todettu olevan pitkäkestoisia vaikutuksia nimeämiseen (MacDonald ym., 2015), joten muutaman minuutin tauko tuskin vaikutti tuloksiin merkittävästi.

Arviointimenetelmä luotiin yhdessä tutkimusryhmän kanssa, joten se voitiin kehittää tutkimusasetelman kannalta sopivaksi. Muun muassa esineiden nimeämisjärjestys ja sijainti olivat muokattavissa. Itse kehitetyn mittarin haasteena on varmistaa, että mittari mittaa sitä, mitä sen ajateltiin mittaavan ja on siten validi (Metsämuuronen, 2009, s. 68). Uskomme mittarin toimineen tarkoituksenmukaisesti, mutta on vaikeaa tehdä johtopäätöksiä, mikä on kontekstin ja mikä toiston merkitys saatuihin tuloksiin. Tässä tutkimuksessa esineiden sijaintia huoneissa ei kontrolloitu ja keittiöesineet olivat molemmissa huoneissa kauempana kuin muut esineet. Tämä ei onneksi näyttänyt olevan yhteydessä nimeämisnopeuteen. Olimme itse mukana esineiden valinnassa. Vaikka ideoinnin pohjana käytettiin kielellisiä testejä, ei esineiden tuttuutta, yleisyyttä tai muita leksikaalisia tekijöitä kontrolloitu. Tämän vuoksi esineryhmät ovat voineet olla epätasaisia. Esimer-

kiksi keittiöesineissä tehtiin enemmän virheitä kuin muiden esineiden joukossa. Tämä voi kieliä siitä, että keittiöesineiden tunnistettavuus oli huonompi kuin muiden esineiden. Esineiden tunnistettavuuteen ja sanojen yleisyyteen tulisi jatkossa kiinnittää enemmän huomiota. Menetelmän vahvuuksiin kuului sen motivoivuus. Sen avulla tuli nopeassa ajassa paljon toistoja eikä osallistujista kukaan keskeyttänyt tutkimusta. Tällöin tutkimuksessa ei ilmennyt validiteettia heikentävää katoa.

Tutkijoiden tekemissä mittauksissa havaittiin, että laitteen mittausviive vaihteli melko laajasti (vv 191–486 ms). Mittausviiveen vaihtelu heikensi tutkimuksen luotettavuutta. Mittausviiveen määrään vaikuttavat useat tekijät, kuten laitteiston ja mikrofoniin omat viiveet ja sijainti puhujaan nähden, minkä vuoksi viivettä on hankala vakioida. Lisäksi ajanoton tarkkuutta heikensivät hiljainen puheääni ja ympäristön hälyäänet. Tutkimustilan äänieristyksellä olisi välttytty hälyäänistä aiheutuvilta teknisiltä ongelmilta. Mittausvirheet tarkistettiin manuaalisesti Praat-puheanalyysiohjelmalla. Ristinmittaaminen ja mittausten korkea yhteneväisyys lisäsivät tulosten luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuutta parantaisi edelleen, jos kaikki nimeämisajat olisi tarkistettu manuaalisesti äänitteeltä. Aineiston koon vuoksi tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Laitteen äänentunnistustekniikka mahdollisti suuren aineiston tutkimisen ja teknisten ongelmien osuus aineistossa oli suhteellisen pieni (1,4 %).

Ennen varsinaisen tutkimuksen alkua käytetyt tutkimusmenetelmät pilotoitiin neljän tutkittavan henkilön avulla, jotka eivät kuuluneet varsinaiseen tutkimusaineistoon. Tällä haluttiin minimoida mahdolliset virheet ja yhdenmukaistaa tutkijoiden toiminta tutkimustilanteessa. Pilotoinnin avulla tutkittaville annettava ohjeistus tarkentui ja saimme hyvän käsityksen tutkimuksen kestosta ja kulusta. Laajemmalla pilottitutkimuksella myös menetelmän ja laitteiston ongelmakohdat olisi voitu havaita paremmin.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavat myös tulosten analysoinnissa käytetyt tilastolliset menetelmät (Heikkilä 2014, s. 178–180). Tämän tutkimuksen aineiston analysoinnissa käytettiin parametrisia menetelmiä, koska niiden ehdot täyttyivät. Parametrisia menetelmiä pidetään suositeltavampina kuin ei-parametrisia, sillä ne ovat tehokkaampia ja herkempiä havaitsemaan pieniä eroja aineistossa (Heikkilä, 2014, s. 183). Tilastollisessa analysoinnissa poikkeuksellisen pitkät nimeämisajat päädyttiin pitämään mukana, vaikka esimerkiksi Alario ym. (2004) jättivät omassa tutkimuksessaan poikkeavat ha-

vainnot tarkastelun ulkopuolelle. Tässä aineistossa esimerkiksi kolmen sekunnin ylittäviä aikoja oli 32 kappaletta, mikä 14400 nimeämisen aineistossa tuskin vaikutti lopputulokseen.

Tutkimuksen teoriatausta nojaa pääosin kansainvälisiin tutkimuksiin. Arviointimenetelmä oli tutkimusryhmän kanssa yhdessä kehitetty, joten siitä ei ole olemassa aiempia tutkimuksia. Koska tutkimuksessa ei käytetty mitään standardoitua menetelmää, voidaan tuloksia pitää suuntaa antavina. Suomessa tai kansainvälisesti ei tiettävästi ole myöskään tehty virtuaalilaseilla toteutettavia nimeämistutkimuksia, joten tätä tutkimusta voidaan pitää aihetta eteenpäin vievänä pilottikokeiluna. Koska tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia voidaan verrata ainoastaan perinteisiin nimeämistutkimuksiin, tulee se tehdä varauksella.

5.3 Kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheet

Tämä pro gradu -tutkielma tarjoaa tietoa nimeämisestä virtuaaliympäristössä terveillä tutkittavilla. Ennen kuin voidaan tutkia virtuaalilaseja häiriöryhmillä, on syytä kartoittaa, miten terveet aikuiset toimivat virtuaaliympäristöissä. Tutkimuksemme on osa laajempaa tutkimusprojektia, jonka tavoitteena on selvittää virtuaalilasien käyttömahdollisuuksia logopedisessä kuntoutuksessa. Aiheesta on tehty vasta erittäin vähän aiempia tutkimuksia niin Suomessa kuin kansainvälisestikin, joten tätä tutkimusta voidaan pitää kliinisesti merkittävänä.

Virtuaalilaseilla on tulevaisuudessa lukuisia käyttömahdollisuuksia sekä kliinisessä työssä että tieteellisessä tutkimuksessa. Oman kokemuksemme mukaan, kliinisessä työssä olevat puheterapeutit suhtautuvat virtuaaliterapiaan positiivisesti ja mielenkiinnolla. Virtuaalilasien etuihin kuuluu sen liikuteltavuus ja motivoivuus, jonka ansiosta harjoitukseen on mahdollista saada lukuisia toistoja mielekkäällä tavalla. Lisäksi virtuaaliympäristön valttina on sen muokattavuus: esineistö ja vaikeustaso voidaan muokata asiakkaalle sopivaksi muun muassa liike- ja hahmottamisrajoitteet huomioiden. Nykysuuntauksena on, että kuntoutusta tehdään asiakkaan omassa ympäristössä. Esimerkiksi pitkällä sairaalajaksolla oleville kuntoutujille voitaisiin virtuaalilasien avulla tuoda oma lähiympäristö hänen luokseen, vaikka todellisena ympäristönä olisi esimerkiksi sairaalavuode tai puheterapeutin huone. Näin ollen VR-laseilla on potentiaalia puheterapian

toteuttamistapojen monipuolistamiseen. Tutkittavilta saadun palautteen perusteella virtuaaliympäristöön oli helppo eläytyä ja sitä alkoi pitää oikeana. Virtuaalilasien käyttöön liittyy myös rajoitteita. Tietyt terveydelliset ongelmat, kuten epilepsia tai huimaus voivat olla esteenä virtuaalilasien käytölle. Lisäksi asiakkaalta edellytetään tarkkaavaisuutta, keskittymiskykyä sekä riittävää näkökykyä, joten asiakkaan soveltuvuus virtuaaliterapiaan tuleekin arvioida aina yksilöllisesti.

Kliinisen työn kannalta toiston merkitys nimeämiseen tarjoaa tärkeää tietoa alkuarvioinnin toteuttamisen ja kuntoutuksen vaikuttavuustutkimuksien kannalta. Tutkimuksesamme todettiin, että nimeäminen nopeutuu ja tarkentuu toiston myötä. Nopeutumista tapahtuu 3–4 toistokierroksen ajan, minkä jälkeen nimeämisaika tasaantuu. Tämän vuoksi asiakkaan arvioinnissa toistokierroksia tulisi olla riittävä määrä todellisen tason selvittämiseksi. Näin voidaan luotettavammin erottaa, milloin saadut tulokset ovat todellista muutosta sananlöytämisessä eivätkä johdu esimerkiksi ympäristöön totumisesta tai nimettävien kohteiden muistamisesta.

Tämän tutkimuksen tulokset lisäävät omalta osaltaan tietoa nimeämisprosesseista ja virtuaalilasien käytöstä terveillä tutkittavilla, mutta vaikuttavuus- ja kuntoutustutkimuksia tarvitaan vielä. Aiheen tutkiminen eri häiriöryhmillä, kuten nimeämisvaikeuksissa ja afasiaa sairastavilla, olisi kiinnostavaa. Meidän tutkimuksemme antoi viitteitä siitä, että kontekstilla on merkitystä nimeämiseen. Olisikin mielenkiintoista selvittää, onko kontekstin vaikutus erilainen terveillä tutkittavilla kuin henkilöillä, joilla nimeäminen on vaikeutunut. Jatkossa voitaisiin myös kokeilla, voisiko Renvallin, Laineen ja Martinin (2007) käyttämää kontekstipriming-menetelmää soveltaa virtuaaliympäristöön. Lisäksi eri ikäryhmien tutkiminen ja niiden välinen vertailu olisi tarpeellista. Tässä tutkimuksessa emme tutkineet lapsia, koska virtuaalilasien terveysvaikutuksista ei ole vielä riittävästi tietoa. Esimerkiksi Samsung on määritellyt virtuaalilasien suositusikärajaksi 13 vuotta (Samsung SM-R322 user manual, 2015). Aiheesta olisi hyvä saada lisätutkimusta, jotta menetelmän turvallisuus lapsille voidaan taata. Tämä tutkimus oli tarkoitettu ensikatsaukseksi aiheeseen ja saatuja tuloksia voidaan hyödyntää verrokkiaineistona jatkotutkimuksissa.

Tutkimusta tehdessä heräsi monia muitakin jatkotutkimusaiheita. Vaikka tutkimme nimeämistä monipuolisesti, on se kuitenkin vain pintaraapaisu aiheeseen ja aineistosta jäi

käyttämättä monia tutkimusmahdollisuuksia. Tuloksissa ei tarkasteltu taustamuuttujien, kuten sukupuolen, vireystilan tai aiemman VR-lasi kokemuksen, vaikutusta nimeämiseen. Myös nimeämisvirheiden laadullinen analysointi jätettiin pois. Virheiden laadun lähempi tarkastelu voisi antaa lisätietoa, esimerkiksi aiheuttaako sopiva tai epäsopiva konteksti eri tyyppisiä virheitä. Lisäksi aineistoa olisi voinut tarkastella kohdennetummin esimerkiksi tutkimalla esine- ja kierroskohtaisia tuloksia. Tuloksia voisi analysoida uudelleen siten, että vaikeimmin tunnistetut esineet jätettäisiin pois. Jatkossa mittausvälineistön kehittyessä saadaan entistä tarkempia tuloksia ja tämä tutkimus voidaan toistaa vieläkin isommalla tutkittavien joukolla. Toivomme tutkimuksemme innostavan myös muita alan tutkijoita aiheeseen ja mahdollisesti poikivan lisätutkimuksia.

LÄHTEET

- Abdel Rahman, R. & Melinger, A. (2009). Semantic context effects in language production: A swinging lexical network proposal and a review. *Language and Cognitive Processes*, 24, 713–734.
- Abel, S., Dressel, K., Kümmerer, D., Saur, D., Mader, I., Weiller, C. & Huber, W. (2009). Correct and erroneous picture naming responses in healthy subjects. *Neuroscience Letters*, 463, 167–171.
- Alario, F. X., Ferrand, L., Laganaro, M., New, B., Frauenfelder, U. H. & Segui, J. (2004). Predictors of picture naming speed. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 140–155.
- Alario, F. X., Segui, J. & Ferrand, L. (2000). Semantic and associative priming in picture naming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 741–764.
- Anderson, P., Rothbaum, G. & Hodges, L (2003). Virtual reality exposure in the treatment of social anxiety. *Cognitive and Behavioral Practice*, 10, 240–247.
- Auckland, M. E., Cave, K. R. & Donnelly, N. (2007). Nontarget objects can influence perceptual processes during object recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 332–337.
- Bar, M. (2004). Visual object in context. *Nature Publishing Group*, 5, 617–629.
- Barry, C., Hirsh, K. W., Johnston, R. A. & Williams, C. L. (2001). Age of acquisition, word frequency, and the locus of repetition priming of picture naming. *Journal of Memory and Language*, 44, 350–375.
- Barry, C., Johnston, R. A., Wood, R. F. (2006). Effects of age of acquisition, age, and repetition priming on object naming. *Visual Cognition*, 13, 911–927.
- Biggs, T. C. & Marmurek, H. H. C. (1990). Picture and word naming: Is facilitation due to processing overlap? *The American Journal of Psychology*, 103, 81–100.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2017). Praat: Doing phonetics by computer (tietokoneohjelma). Versio 6.0.31. Haettu 13.2.2017 osoitteesta <http://www.praat.org/>
- Bonin, P., Peereman, R., Malardier, N., Méot, A., & Chalard, M. (2003). A new set of 299 pictures for psycholinguistic studies: French norms for name agreement, image agreement, conceptual familiarity, visual complexity, image variability, age of acquisition, and naming latencies. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 35, 158–167.
- Boyce, S. J. & Pollatsek, A. (1992). Identification of objects in scenes: The role of scene background in object naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 531–543

- Brown, A. S., Jones, T. C. & Mitchell, D. B. (1996). Single and multiple test repetition priming in implicit memory. *Memory*, 4, 159–173.
- Brown, A. S., Neblett, D. R., Jones, T. C. & Mitchell, D. B. (1991). Transfer of processing in repetition priming: Some inappropriate findings. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 514–525.
- Cho, B. H., Kim, S., Shin, D. I., Lee, J. H., Lee, S. M., Kim, I. Y., Kim, S. I. (2004). Neurofeedback training with virtual reality for inattention and impulsiveness. *Cyberpsychology & Behavior*, 7, 519–526.
- Cuetos, F., Ellis, A. W. & Alvarez, B. (1999). Naming times for the Snodgrass and Vanderwart pictures in Spanish. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31, 650–658.
- Damian, M. F., & Als, L. C. (2005). Long-lasting semantic context effects in the spoken production of object names. *Journal Of Experimental Psychology. Learning, Memory & Cognition*, 31, 1372–1384.
- Damian, M. F., & Bowers, J. S. (2003). Locus of semantic interference in picture-word interference tasks. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 111–117.
- Davenport, J. L. (2007). Consistency effects between objects in scenes. *Memory & Cognition*, 35, 393–401.
- Dell, G. S (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283–321.
- Dell, G. S., Schwartz, M. F, Martin, N., Saffran, E. M. & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review*, 104, 801–838.
- Emmelkamp, P. M. G. (2005). Technological innovations in clinical assessment and psychotherapy. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 74, 336–343.
- Estes, Z., Golonka, S. & Jones, L. L. (2011). Thematic thinking: The apprehension and consequences of thematic relations. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, 54, 249–294.
- Flynn, D., van Schaik, P., Blackman, T., Femcott, C., Hobbs, B. & Calderon, C. (2003). Developing a virtual reality-based methodology for people with dementia: A feasibility study. *Cyberpsychology & Behavior*, 6, 591–611.
- Francis, W. S. (2014). Repetition priming in picture naming: Sustained learning through the speeding of multiple processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1301–1308.
- Francis, W. S. & Sáez, S. P. (2007). Repetition priming endurance in picture naming and translation: Contributions of component processes. *Memory & Cognition*, 35, 481–493.

Gaggioli, A., Morganti, F., Walker, R., Meneghini, A., Alcaniz, M., Lozano, J. A., ... Riva, G. (2004). Training with computer-supported motor imagery in post-stroke rehabilitation. *Cyberpsychology & Behavior*, 7, 327–332.

Glaser, W. R. (1992). Picture naming. *Cognition*, 42, 61–105.

Goodglass, H. (1998). Stages of lexical retrieval, *Aphasiology*, 12, 287–298.

Hantsch, A., Jescheniak, J., & Schriefers, H. (2005). Semantic competition between hierarchically related words during speech planning. *Memory & Cognition*, 33, 984–1000.

Harley, T. (2008). *The psychology of language: From data to theory* (3. painos). Hove: Psychology Press.

Heikkilä, T. (2014). *Tilastollinen tutkimus* (9. painos). Helsinki: Edita.

Hocking, J., McMahon, K. L. & de Zubicaray, G. I. (2009). Semantic context and visual feature effects in object naming: An fMRI study using arterial spin labeling. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 1571–1583.

Howard, D., Nickels, L., Coltheart, M. & Cole-Virtue, J. (2006). Cumulative semantic inhibition in picture naming: Experimental and computational studies. *Cognition*, 100, 464–482.

Humphreys, G. W., Price, M. & Riddoch, J. (1999). From objects to names: A cognitive neuroscience approach. *Psychological Research*, 62, 118–130.

Indefrey, P. & Levelt, W. J. M. (2004). The spatial and temporal signatures of word production components. *Cognition*, 92, 101–144.

Johnson, C. J., Paivio, A., Clark, J. M. (1996). Cognitive components of picture naming. *Psychological Bulletin*, 120, 113–139.

Kuipers, J. R. & La Heij, W. (2008). Semantic facilitation in category and action naming: Testing the message-congruency account. *Journal of Memory and Language*, 58, 123–139.

La Heij, W., Puerta-Melguizo, M. C., van Oostrum, M., Starreveld, P. A. (1999). Picture naming: Identical priming and word frequency interact. *Acta Psychologica*, 102, 77–95.

Laakso, M. (1997). *Self-initiated repair by fluent aphasic speakers in conversation*. Helsinki: Finnish Literature Society.

Laine, M. & Martin, N. (2006). *Anomia: theoretical and clinical aspects*. Psychology Press.

- Laufer, Y. & Weiss, P. (2011). Virtual reality in the assessment and treatment of children with motor impairment: A systematic review. *Journal of Physical Therapy Education*, 25, 59–71.
- LaViola Jr., J. J. (2000) A discussion of cybersickness in virtual environments. *ACM SIGCHI Bulletin*, 32, 47–56.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge; Mass: MIT Press.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. & Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1–75.
- Levelt, W. J. M., Schriefers, H., Vorberg, D., Meyer, A. S., Pechmann, T., Havinga, J. (1991). The time course of lexical access in speech production: The study of picture naming. *Psychological Review*, 98, 122–124.
- Lloyd-Jones, T. J. & Nettlemill, M. (2007). Sources of error in picture naming under time pressure. *Memory & Cognition*, 35, 816–836.
- Lohse, K. R., Hilderman, C. G. E., Cheung, K. L., Tatla, S., Van der Loos, H. F. M. (2014). Virtual reality therapy for adults post-stroke: A systematic review and meta-analysis exploring virtual environments and commercial games in therapy. *PLoS ONE*, 9: e93318. doi:10.1371/journal.pone.0093318
- Lowood, H. E. (2015). Virtual reality (VR). *Encyclopædia Britannica*. Haettu osoitteesta <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>
- MacDonald, A. D., Heath, S., McMahon, K. L., Nickels, L., Angwin, A., van Hees, S., Johnson, K., Copland, D. A. (2015). Neuroimaging the short- and long-term effects of repeated picture naming in healthy older adults. *Neuropsychologia*, 75, 170–178.
- Mahon, B. Z., Costa, A., Peterson, R., Vargas, K. A. & Caramazza, A. (2007). Lexical selection is not by competition: A reinterpretation of semantic interference and facilitation effects in the picture-word interference paradigm. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory & Cognition*, 33, 503–535.
- Marshall, J., Booth, T., Devane, N., Galliers, J., Greenwood, H., Hilari, K., ... Wool, C. (2016). Evaluating the benefits of aphasia intervention delivered in virtual reality: Results of a quasi-randomised study. *PLoS ONE*, 11: e0160381. doi:10.1371/journal.pone.0160381
- Maskey, M., Lowry, J., Rogers, J., McConachie, H. & Parr, J. (2014). Reducing specific phobia/fear in young people with autism spectrum disorders (ASDs) through a virtual reality environment intervention. *PLoS ONE*, 9. Haettu osoitteesta <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0100374>
- Metsämuuronen, J. (2009). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Tutkijalaitos* (4. painos). Helsinki: International Methelp.

- Morina, N., Ijntema, H., Meyerbröcker, K. & Emmelkamp, P. M. G. (2015). Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behaviour Research and Therapy*, 74, 18–24.
- Motraghi, T., Seim, R., Meyer, E. & Morissette, S. (2013). Virtual reality exposure therapy for the treatment of posttraumatic stress disorder: A methodological review using CONSORT guidelines. *Journal of Clinical Psychology*, 70, 197–208.
- Navarrete, E., De Prato, P., Peressotti, F. & Mahon, B. Z. (2014). Lexical selection is not by competition: Evidence from the blocked naming paradigm, *Journal of Memory and Language*, 76, 253–272.
- Nummenmaa, L. (2009). *Käyttätymistieteiden tilastolliset menetelmät*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Oliva, A. & Torralba, A. (2007). The role of context in object recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 520–527.
- Oppenheim, G. M., Dell, G. S. & Schwartz, M. F. (2010). The dark side of incremental learning: A model of cumulative semantic interference during lexical access in speech production. *Cognition*, 114, 227–252.
- Palmer, S. E. (1975). The effects of contextual scenes on the identification of objects. *Memory & Cognition*, 3, 519–526.
- Palmisano, S., Mursic, R. & Kim, J. (2017). Vection and cybersickness generated by head-and-display motion in the Oculus Rift. *Displays*, 46, 1–8.
- Riener, R. & Harders, M. (2012). *Virtual reality in medicine*. London: Springer.
- Renvall, K. (2006a). Anomiakuntoutus. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo (toim.), *Mieli ja aivot: Kognitiivisen neurotieteen oppikirja*. (s. 435–442). Turku: Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Renvall, K. (2006b). *Contextual priming in the treatment of anomia*. Väitöskirja. Turun yliopisto. Annales Universitatis Turkuensis B294.
- Renvall, K. (2007). Kontekstipriming anomian kuntoutusmenetelmänä: Neljä tapaustutkimusta. *Puhe ja kieli*, 27, 65–79.
- Renvall, K. (2010). Nimeämisvaikeuksien arviointi ja kuntoutus. Teoksessa P. Korpi-lahti, O. Aaltonen & M. Laine (toim.), *Kieli ja aivot: Kommunikaation perusteet, häiriöt ja kuntoutus* (s. 321–329). Turku: Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Renvall, K., Laine, M., & Martin, N. (2005). Contextual priming in semantic anomia: A case study. *Brain & Language*, 95, 327–341.

- Renvall, K., Laine, M. & Martin, N. (2007). Treatment of anomia with contextual priming: Exploration of a modified procedure with additional semantic and phonological tasks. *Aphasiology*, 21, 499–527.
- Rogalski, Y., Peelle, J. E. & Reilly, J. (2011). Effects of perceptual and contextual enrichment on visual confrontation naming in adult aging. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54, 1349–1360.
- Rose, S. B., & Abdel Rahman, R. (2017). Semantic similarity promotes interference in the continuous naming paradigm: Behavioral and electrophysiological evidence. *Language, Cognition & Neuroscience*, 32, 55–68.
- Rose, S. B., & Abdel Rahman, R. (2016). Cumulative semantic interference for associative relations in language production. *Cognition*, 152, 20–31.
- Salmi, P. (2008). *Nimeäminen ja lukemisvaikeus. Kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 345.
- Samsung SM-R322 user manual (2015). Haettu 27.7.2017 osoitteesta http://downloadcenter.samsung.com/content/UM/201511/20151126131328781/SM-R322_UM_EU_Eng_Rev.1.1_151028_Screen.pdf
- Torralba, A. (2003). Contextual priming for object detection. *International Journal of Computer Vision*, 53, 169–191.
- Triberti, S., Repetto, C. & Riva, G. (2014). Psychological factors influencing the effectiveness of virtual reality-based analgesia: A systematic review. *Cyberpsychology, Behavior & Social Networking*, 17, 335–345.
- van Turennout, M., Bielałowicz, L. & Martin, A. (2003). Modulation of neural activity during object naming: Effects of time and practice. *Cerebral Cortex*, 13, 381–391.
- Vihla, M., Laine, M. & Salmelin, R. (2006). Cortical dynamics of visual/-semantic vs. phonological analysis in picture confrontation. *Neuroimage*, 33, 732–738.
- Vitkovitch, M., Humphreys, G. W. & Lloyd-Jones, T. J. (1993). On naming a giraffe a zebra: Picture naming errors across different object categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 19, 243–259.
- Wolf, M., Bowers, P. G. & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387–407.

LIITTEET

Liite 1

Tutkimuksessa nimettävät esineet

Harjoitushuone	Keittiöesineet	Muut esineet
Koira	Banaani	Hiekkalapio
Lamppu	Haarukka	Jalkapallo
Lumiukko	Juusto	Jääkiekkomaila
	Kahvinkeitin	Kengät
	Kattila	Kiikarit
	Kaulin	Kitara
	Lasi	Kruunu
	Lautanen	Lahja
	Leivänpaahdin	Nalle
	Maitopurkki	Reppu
	Mikroaaltouuni	Saha
	Tuoli	Uimarengas

Tutkimustiedote

TOIMINTA VIRTUAALITODELLISUUDESSA – leksikaalinen haku

Hei,



Kutsumme sinut osallistumaan Oulun yliopiston ihmistieteiden piirissä toteutettavaan logopedian alan tutkimukseen, jossa selvitämme 18–30-vuotiaiden nuorten aikuisten toimintaa virtuaalitodellisuudessa. Tutkimuksen laajempi tavoite on saada perustietoa virtuaalitodellisuuden tarjoamista mahdollisuuksista erilaisten kommunikoinnin häiriöiden kuntoutuksessa.

Voit osallistua tutkimukseen, jos tunnet olevasi perusterve, eikä sinulla ole epilepsiaa, migreeniä, muuta neurologista sairautta, lukemisvaikeutta tai viime viiden vuoden aikana sattunutta tajuttomuuden aiheuttamaa päävammaa.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa istut mukavasti tuolissa ja päähäsi asetetaan kuvassa näkyvän kaltaiset virtuaalilasit. Eteesi avautuu virtuaalinen näkymä huoneesta, jossa istut. Näkökenttääsi ilmestyy nuoli, joka osoittaa jotain kohdetta huoneessa. Sinun tulee nimetä tuo kohde. Tämän jälkeen nuoli osoittaa toista kohdetta, jolloin toimit samoin kuin edellä. Tämä toistuu useita kertoja. Toinen vaihe on muuten samanlainen kuin ensimmäinen, mutta nyt huomaat olevasi huoneen kokoisessa valkeassa laatikossa. Jälleen näkökenttääsi ilmestyy jotain kohdetta osoittava nuoli aivan kuten edellisessä tehtävässä ja toimit samalla tavalla. Ohjelma mittaa suoritusnopeutesi näissä tehtävissä. Yhteensä tutkimus kestää noin tunnin.

Tutkimus ei aiheuta sinulle haittaa, joskin jotkut ihmiset saattavat tuntea lievää pahoinvointia, joka menee nopeasti ohi. Tutkijat ovat koko ajan lähietäisyydellä, joten tutkimus voidaan välittömästi keskeyttää niin halutessasi.

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Voit kieltäytyä tutkimuksesta tai keskeyttää osallistumisesi missä vaiheessa tahansa. Suostumusasiakirjat hävitetään viikon kuluttua siitä, kun viimeisen tutkittavan mittaukset on tehty. Henkilötietojasi ei tallenneta tutkimusaineistoon eikä sinua pysty tunnistamaan tutkimuksen raportoinnista. Tutkimusaineistoja analysoidaan numeerisesti ja tulokset esitetään ryhmätasolla. Tutkimusaineistoihin ei ole pääsyä tutkimusryhmän ulkopuolisilla henkilöillä. Tutkimuksesta ilman henkilötietoja kerättyä aineistoa säilytetään Oulun yliopiston tietohallinnon arkistopalvelimessa vuoden 2021 loppuun, jonka jälkeen se hävitetään.

Tutkimuksen vastuuhenkilönä toimii professori Matti Lehtihalmes (matti.lehtihalmes@oulu.fi), puh: 0294 483390

Tutkimuksen suorittajina toimii ryhmä logopedian opiskelijoita.

Suostumusasiakirja

Olen tutustunut *Toiminta virtuaalitodellisuudessa* -tutkimushankkeen tutkimustiedotteeseen. Minulla on myös ollut mahdollisuus tehdä halutessani tarkentavia kysymyksiä tutkimuksesta. Tunnen itseni terveeksi eikä minulla ole tutkimustiedotteessa mainittuja sairauksia tai vammoja.

Tiedän, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja että voin keskeyttää osallistumiseni milloin tahansa syytä kertomatta. Tiedän myös, että tutkimusaineistoa käsitellään luottamuksellisesti, eikä henkilötietojani tallenneta mihinkään digitaalisiin aineistoihin. Tutkimuksesta tehtävistä raporteista minua ei pysty tunnistamaan.

Kääntöpuolella olevalla allekirjoituksellani vahvistan, että olen halukas osallistumaan tutkimukseen.

Oulussa xx.xx.201x.

Matti Lehtihalmes

Logopedian professori
tutkimuksesta vastaava henkilö
Oulun yliopisto

Suostumuksen vastaanottavan
opiskelijan nimi
HuK, Logopedian opiskelija
Oulun yliopisto

Tästä suostumusasiakirjasta on tehty kaksi kappaletta, toinen tutkijalle ja toinen tutkittavalle.

Päiväys

Oulussa xx.xx.201x

Tutkittavan allekirjoitus

Nimen selvennys

Oulun yliopiston ihmistieteiden eettisen toimikunnan lausunto

OULUN YLIOPISTON IHMISTIEDEIDEN EETTINEN TOIMIKUNTA

Kokous 1/2017 22.2.2017 (tammikuun kokous peruttiin)

Klo: 14:00-18:00

Paikka: YY 301

5. Ilmoitusasiat

Lausuntopyyntö 11/2016 (lausunnon pyytäjä Matti Lehtihalmes) on käsitelty toimikunnan kokouksessa 9/2016 (14.12.2016). Koska tarkastellussa tutkimushankkeessa ovat mukana sekä toimikunnan puheenjohtaja Matti Lehtihalmes että sihteeri Janne Kurtakko, toimikunnan puheenjohtajana on tämän lausuntopyynnön yhteydessä toiminut Tapio Seppänen ja sihteerinä Leena Kuure.

Toimikunta on edellyttänyt lausunnon pyytäjää tekemään dokumentteihin muutoksia ja jättänyt muutettujen dokumenttien tarkistamisen toimikunnan puheenjohtajan ja sihteerin tehtäväksi. Korjatut dokumentit ja lyhyt kuvaus tehdyistä muutoksista on toimitettu puheenjohtajalle (TS) ja sihteerille (LK) 5.1.2017. Puheenjohtaja ja sihteeri ovat 5.1.2017 tarkistaneet muutokset ja todenneet niiden vastaavan toimikunnan vaatimuksia. Toimikunta on siten antanut puoltavan lausunnon kyseisenä päivänä.

8. Kokouksen päättäminen

Päätettiin kokous klo 16:12.

Matti Lehtihalmes

Janne Kurtakko

Professori, toimikunnan pj.

Yliopistonlehtori, kokouksen sihteeri

LIITTEET

JAKELU

Toimikunnan jäsenet.

Lausuntopyynnön tekijät (pöytäkirjan ja kutakin koskevan pöytäkirjan päätöstä koskevan liitteen osalta).